

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-097825

(43)Date of publication of application : 03.04.2003

(51)Int.Cl.

F24F 3/153

(21)Application number : 2002-109258

(71)Applicant : DAIKIN IND LTD

(22)Date of filing : 11.04.2002

(72)Inventor : KIKUCHI YOSHIMASA
YABU TOMOHIRO
JINNO AKIRA

(30)Priority

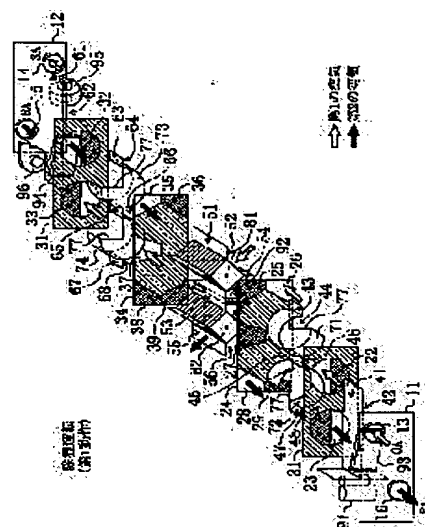
Priority number : 2001218291 Priority date : 18.07.2001 Priority country : JP

(54) AIR CONDITIONER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the energy efficiency in an air conditioner capable of adjusting the humidity of the air.

SOLUTION: This air conditioner is provided with two absorbing elements 81, 82. This air conditioner alternately repeats the operation for generating the second adsorbing element 82 while dehumidifying the air by the first absorbing element 81, and the operation for regenerating the first adsorbing element 81, while dehumidifying the air by the second adsorbing element 82. Further, this air conditioner is provided with a refrigerant circuit. The refrigerant circuit performs the refrigerating cycle, while using a regenerative heat exchanger 92 as a condenser, and a first or second cooling heat exchanger as an evaporator. For example, the air from which the adsorbed heat is removed by the first adsorbing element 81, is further heated by the regenerative heat exchanger 92, and introduced to the second adsorbing element 82. Whereby the second adsorbing element is regenerated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 18.10.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2003-97825
(P2003-97825A)

(43)公開日 平成15年4月3日(2003.4.3)

(51)Int.Cl.
F 2 4 F 3/153

識別記号

F I
F 2 4 F 3/153

テーマコード(参考)

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 22 頁)

(21)出願番号 特願2002-109258(P2002-109258)
(22)出願日 平成14年4月11日(2002.4.11)
(31)優先権主張番号 特願2001-218291(P2001-218291)
(32)優先日 平成13年7月18日(2001.7.18)
(33)優先権主張国 日本(J P)

(71)出願人 000002853
ダイキン工業株式会社
大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号
梅田センタービル
(72)発明者 菊池 芳正
大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業
株式会社堺製作所金岡工場内
(72)発明者 藪 知宏
大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業
株式会社堺製作所金岡工場内
(74)代理人 100077931
弁理士 前田 弘 (外7名)

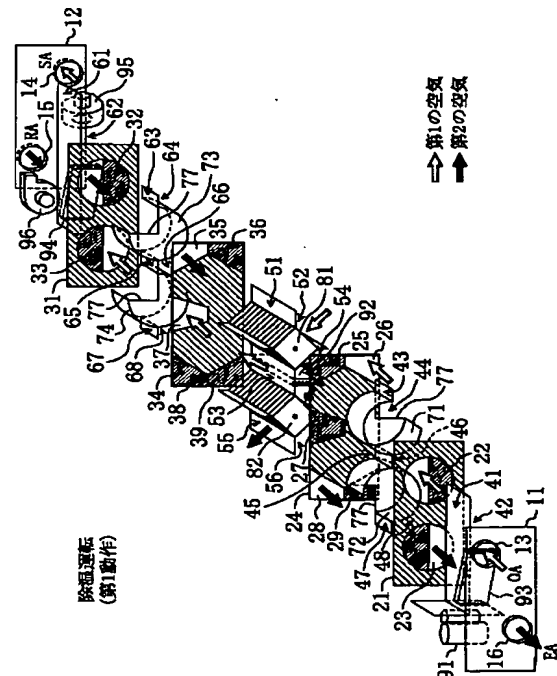
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 空気調和装置

(57)【要約】

【課題】 空気の湿度を調節可能な空気調和装置において、そのエネルギー効率を向上させる。

【解決手段】 空気調和装置には、2つの吸着素子(81,82)を設ける。この空気調和装置は、第1吸着素子(81)で空気を減湿しつつ第2吸着素子(82)を再生する動作と、第2吸着素子(82)で空気を減湿しつつ第1吸着素子(81)を再生する動作とを交互に繰り返す。また、空気調和装置には、冷媒回路を設ける。この冷媒回路は、再生熱交換器(92)を凝縮器とし、第1又は第2冷却熱交換器(93,94)を蒸発器として冷凍サイクルを行う。例えば、第1吸着素子(81)で吸着熱を奪った空気は、再生熱交換器(92)で更に加熱されて第2吸着素子(82)へ導入される。これによって、第2吸着素子(82)が再生される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 取り込んだ第1の空気を冷却し且つ減湿して室内へ供給する運転、又は取り込んだ第2の空気を加熱し且つ加湿して室内へ供給する運転を行う空気調和装置であって、

圧縮機(91)、凝縮器(92)、膨張機構、及び蒸発器(93,94)を有して冷凍サイクルを行う冷媒回路と、流通する空気が吸着剤と接触する調湿側通路(85)、及び該調湿側通路(85)の吸着熱を奪うために空気が流通する冷却側通路(86)が区画形成された吸着素子(81,82,150)とを備え、

上記第1の空気が上記吸着素子(81,82,150)の調湿側通路(85)で減湿された後に上記蒸発器(93,94)で冷媒と熱交換する減湿動作と、

上記第2の空気が上記吸着素子(81,82,150)の冷却側通路(86)を通過した後に上記凝縮器(92)で冷媒と熱交換してから上記吸着素子の調湿側通路(85)へ導入される吸着剤の再生動作とを行う空気調和装置。

【請求項2】 請求項1記載の空気調和装置において、1つの吸着素子(150)について、該吸着素子(150)における一部の調湿側通路(85)で第1の空気を流通させて減湿動作を行うと同時に、該吸着素子(150)における残りの調湿側通路(85)で第2の空気を流通させて再生動作を行う空気調和装置。

【請求項3】 請求項1記載の空気調和装置において、吸着素子(81,82)が複数設けられており、第1の吸着素子(81)の調湿側通路(85)で第1の空気を流通させて減湿動作を行うと同時に第2の吸着素子(82)の調湿側通路(85)で第2の空気を流通させて再生動作を行う第1動作と、第2の吸着素子(82)の調湿側通路(85)で第1の空気を流通させて減湿動作を行うと同時に第1の吸着素子(81)の調湿側通路(85)で第2の空気を流通させて再生動作を行う第2動作とを交互に行う空気調和装置。

【請求項4】 請求項3記載の空気調和装置において、第1の吸着素子(81)と第2の吸着素子(82)のうち何れか一方の吸着素子(81,82)における冷却側通路(86)の出口側と他方の吸着素子(81,82)における調湿側通路(85)の入口側とを連通させる再生用の空気流路(54,115)を備え、凝縮器(92)が上記再生用の空気流路(54,115)を横断するように設置されている空気調和装置。

【請求項5】 請求項3又は4記載の空気調和装置において、第1の吸着素子(81)と第2の吸着素子(82)とは、それぞれが四角柱状に形成され、4つの側面のうち一対の対向面に調湿側通路(85)が開口して他の一対の対向面に冷却側通路(86)が開口すると共に、各吸着素子(81,82)の長手方向が一致し且つ各吸着素子(81,82)の端面における対角線が一直線上に並ぶように配置されて

いる空気調和装置。

【請求項6】 請求項3、4又は5記載の空気調和装置において、

第1動作と第2動作とを相互に切り換えるために、第1の空気及び第2の空気の流通経路を変更するように構成されている空気調和装置。

【請求項7】 請求項6記載の空気調和装置において、空気流路を開閉するための開閉機構(140,...)を作動させ、吸着素子(81,82)を固定したままで第1の空気及び第2の空気の流通経路を変更する空気調和装置。

【請求項8】 請求項6記載の空気調和装置において、空気流路を開閉するための開閉機構(71,...)を作動させると共に吸着素子(81,82)を回転させて第1の空気及び第2の空気の流通経路を変更する空気調和装置。

【請求項9】 請求項2記載の空気調和装置において、吸着素子(150)は、ドーナツ状に形成されて回転駆動されると共に、その円周方向に調湿側通路(85)と冷却側通路(86)とが交互に複数ずつ設けられている空気調和装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、空気調和装置に関し、特に空気の温度と湿度の両方を調節するものに係る。

【0002】

【従来の技術】従来より、特開昭62-68520号公報に開示されているように、吸着剤を用いて空気の除湿を行う除湿機が知られている。この除湿機では、空気を吸着素子の吸着剤と接触させ、空気中の水蒸気を吸着剤に吸着させることで、空気の減湿を行っている。ここで、水蒸気が吸着剤に吸着される際には、吸着熱が発生する。この吸着熱によって減湿中の空気が加熱されると、該空気の相対湿度が低下して十分な減湿が困難となる。そこで、上記の除湿機では、吸着素子に冷却用の空気通路を設け、吸着熱を奪うことで空気の減湿量を確保している。

【0003】上記の除湿機では、吸着剤の吸着能力を回復させるために、吸着剤の再生を行う必要がある。そこで、電気ヒータで空気を加熱し、この加熱された空気を吸着剤と接触させることで、吸着剤から水蒸気を脱離させている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記除湿機では、吸着剤を再生するための空気を電気ヒータで加熱していたため、低いエネルギーしか得られないという問題があった。つまり、電気ヒータで空気を加熱する場合には、空気に対する加熱量が電気ヒータの消費電力を上回することは有り得ない。このため、上記除湿機において、その除湿能力が消費電力を上回することは理論上有り得ない。従って、上記除湿機では、消費エネルギーを上

回る除湿能力を得ることは不可能であり、エネルギー効率が低いことによって運転に要するエネルギーコストが嵩むという問題があった。

【0005】本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、空気の湿度を調節可能な空気調和装置において、そのエネルギー効率を向上させることにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明が講じた第1の解決手段は、取り込んだ第1の空気を冷却し且つ減湿して室内へ供給する運転、又は取り込んだ第2の空気を加熱し且つ加湿して室内へ供給する運転を行う空気調和装置を対象としている。そして、圧縮機(91)、凝縮器(92)、膨張機構、及び蒸発器(93,94)を有して冷凍サイクルを行う冷媒回路と、流通する空気が吸着剤と接触する調湿側通路(85)、及び該調湿側通路(85)の吸着熱を奪うために空気が流通する冷却側通路(86)が区画形成された吸着素子(81,82,150)とを備え、上記第1の空気が上記吸着素子(81,82,150)の調湿側通路(85)で減湿された後に上記蒸発器(93,94)で冷媒と熱交換する減湿動作と、上記第2の空気が上記吸着素子(81,82,150)の冷却側通路(86)を通過した後に上記凝縮器(92)で冷媒と熱交換してから上記吸着素子の調湿側通路(85)へ導入される吸着剤の再生動作とを行うものである。

【0007】本発明が講じた第2の解決手段は、上記第1の解決手段において、1つの吸着素子(150)について、該吸着素子(150)における一部の調湿側通路(85)で第1の空気を流通させて減湿動作を行うと同時に、該吸着素子(150)における残りの調湿側通路(85)で第2の空気を流通させて再生動作を行うものである。

【0008】本発明が講じた第3の解決手段は、上記第1の解決手段において、吸着素子(81,82)が複数設けられており、第1の吸着素子(81)の調湿側通路(85)で第1の空気を流通させて減湿動作を行うと同時に第2の吸着素子(82)の調湿側通路(85)で第2の空気を流通させて再生動作を行う第1動作と、第2の吸着素子(82)の調湿側通路(85)で第1の空気を流通させて減湿動作を行うと同時に第1の吸着素子(81)の調湿側通路(85)で第2の空気を流通させて再生動作を行う第2動作とを交互に行うものである。

【0009】本発明が講じた第4の解決手段は、上記第3の解決手段において、第1の吸着素子(81)と第2の吸着素子(82)のうち何れか一方の吸着素子(81,82)における冷却側通路(86)の出口側と他方の吸着素子(81,82)における調湿側通路(85)の入口側とを連通させる再生用の空気流路(54,115)を備え、凝縮器(92)が上記再生用の空気流路(54,115)を横断するように設置されるものである。

【0010】本発明が講じた第5の解決手段は、上記第3又は第4の解決手段において、第1の吸着素子(81)と第2の吸着素子(82)とは、それぞれが四角柱状に形成され、4つの側面のうち一对の対向面に調湿側通路(85)が開口して他の一对の対向面に冷却側通路(86)が開口すると共に、各吸着素子(81,82)の長手方向が一致し且つ各吸着素子(81,82)の端面における対角線が一直線上に並ぶように配置されるものである。

【0011】本発明が講じた第6の解決手段は、上記第3、第4又は第5の解決手段において、第1動作と第2動作とを相互に切り換えるために、第1の空気及び第2の空気の流通経路を変更するように構成されるものである。

【0012】本発明が講じた第7の解決手段は、上記第6の解決手段において、空気流路を開閉するための開閉機構(140,...)を作動させ、吸着素子(81,82)を固定したまま第1の空気及び第2の空気の流通経路を変更するものである。

【0013】本発明が講じた第8の解決手段は、上記第6の解決手段において、空気流路を開閉するための開閉機構(71,...)を作動させると共に吸着素子(81,82)を回転させて第1の空気及び第2の空気の流通経路を変更するものである。

【0014】本発明が講じた第9の解決手段は、上記第2の解決手段において、吸着素子(150)は、ドーナツ状に形成されて回転駆動されると共に、その円周方向に調湿側通路(85)と冷却側通路(86)とが交互に複数ずつ設けられるものである。

【0015】一作用一上記第1の解決手段では、空気調和装置において、減湿動作と再生動作とが行われる。その際、冷媒回路では冷媒が循環し、蒸気圧縮式の冷凍サイクルが行われる。

【0016】先ず、減湿動作では、第1の空気が吸着素子(81,82,150)の調湿側通路(85)へ導入される。調湿側通路(85)では、第1の空気に含まれる水蒸気が吸着剤に吸着され、吸着熱が発生する。一方、吸着素子(81,82,150)の冷却側通路(86)では、第2の空気が流通している。調湿側通路(85)で生じた吸着熱は、冷却側通路(86)を流れる第2の空気によって奪われる。従って、調湿側通路(85)を流れる第1の空気の温度上昇が抑制される。吸着素子(81,82,150)で減湿された第1の空気は、その後に蒸発器(93,94)で冷媒に放熱して冷却される。このように、減湿動作によれば、減湿されて冷却された空気が得られる。

【0017】次に、再生動作では、吸着素子(81,82,150)で吸着熱を奪った第2の空気が、凝縮器(92)で冷媒から吸熱して加熱される。つまり、第2の空気は、水蒸気の吸着熱と冷媒の凝縮熱とによって加熱される。その後、第2の空気は、吸着素子(81,82,150)の調湿側通路(85)へ導入される。調湿側通路(85)では、第2

の空気によって吸着剤が加熱され、この吸着剤から水蒸気が脱離する。つまり、吸着剤が再生される。吸着剤から脱離した水蒸気は、第2の空気に付与される。このように、再生動作によれば、加熱されて加湿された空気が得られる。

【0018】そして、本解決手段の空気調和装置は、減湿動作により得られる減湿され且つ冷却された空気を室内へ供給する運転、又は再生動作により得られる加熱され且つ加湿された空気を室内へ供給する運転を行う。

【0019】上記第2の解決手段では、1つの吸着素子(150)について、その一部分で吸着剤に水蒸気を吸着させる減湿動作と、その残りの部分で吸着剤から水蒸気を脱離させる再生動作とが同時に行われる。

【0020】上記第3の解決手段では、空気調和装置に複数の吸着素子(81,82)が設けられる。この空気調和装置は、第1動作と第2動作とを交互に行う。第1動作においては、第1の吸着素子(81)で吸着剤に水蒸気を吸着させる減湿動作と、第2の吸着素子(82)で吸着剤から水蒸気を脱離させる再生動作とが同時に行われる。一方、第2動作においては、第2の吸着素子(82)で吸着剤に水蒸気を吸着させる減湿動作と、第1の吸着素子(81)で吸着剤から水蒸気を脱離させる再生動作とが同時に行われる。つまり、第1の吸着素子(81)と第2の吸着素子(82)では、吸着剤による空気の減湿と吸着剤の再生とが、各吸着素子(81,82)において交互に繰り返行われる。

【0021】上記第4の解決手段では、再生用の空気通路が設けられる。冷媒回路の凝縮器(92)は、この再生用の空気通路を横断するように配置される。再生動作において、一方の吸着素子(81)の冷却側通路(86)からは、調湿側通路(85)の吸着熱を吸熱した第2の空気が再生用の空気流路(54,115)へ流出する。再生用の空気流路(54,115)を流れる第2の空気は、凝縮器(92)を通過する際に冷媒と熱交換して加熱される。熱交換後の第2の空気は、再生用の空気流路(54,115)を通じて、他方の吸着素子(82)の調湿側通路(85)へ導入される。

【0022】上記第5の解決手段において、第1及び第2の吸着素子(81,82)は、その何れもが四角柱状に形成される。各吸着素子(81,82)において、調湿側通路(85)は、吸着素子(81,82)の1つの側面から該側面に対向する側面へ貫通している。また、冷却側通路(86)は、調湿側通路(85)の開口する側面とは別の1つの側面から該側面に対向する側面へ貫通している。つまり、各吸着素子(81,82)において、調湿側通路(85)における空気の流通方向と、冷却側通路(86)における空気の流通方向とが直交している。

【0023】四角柱状に形成された第1及び第2の吸着素子(81,82)は、互いの長手方向が一致する姿勢で配置されている。また、第1及び第2の吸着素子(81,8

2)は、その端面が四角形となっている。そして、第1及び第2の吸着素子(81,82)は、各吸着素子(81,82)の端面における対角線の一方が互いに一直線上に位置する姿勢で設置されている。

【0024】上記第6の解決手段では、第1及び第2の空気の流通経路を変更することで、第1動作と第2動作が相互に切り換えられる。

【0025】上記第7の解決手段では、第1動作と第2動作を相互に切り換える際に、開閉機構(140,…)が作動する。開閉機構(140,…)は、第1及び第2の空気が流れる空気流路を、その所定箇所において開閉する。そして、吸着素子(81,82)を動かすことなく、開閉機構(71, …, 140, …)により空気流路を開閉することのみによって、第1及び第2の空気の流通経路が変更される。

【0026】上記第8の解決手段では、第1動作と第2動作を相互に切り換える際に、開閉機構(71, …)が作動すると共に吸着素子(81,82)が回転する。開閉機構(71, …)は、第1及び第2の空気が流れる空気流路を、所定の箇所において開閉する。また、吸着素子(81,82)が回転すると、調湿側通路(85)や冷却側通路(86)の開口する空気流路が変化する。そして、開閉機構(71, …)により空気流路を開閉し、更には吸着素子(81,82)を回転させることで、第1及び第2の空気の流通経路が変更される。

【0027】上記第9の解決手段では、吸着素子(150)がドーナツ状に形成される。また、吸着素子(150)には、その円周方向に調湿側通路(85)と冷却側通路(86)とが交互に複数ずつ形成されている。この吸着素子(150)は、複数形成された調湿側通路(85)のうちの一部を第1の空気が流れて残りを第2の空気が流れる状態で回転駆動される。

【0028】

【発明の効果】本発明では、冷媒回路の凝縮器(92)で加熱された第2の空気を用いて、吸着素子(81,82,150)の吸着剤を再生している。ここで、冷媒回路の冷凍サイクルでは、蒸発器(93,94)において第1の空気から吸熱した冷媒が、凝縮器(92)において第2の空気へ放熱する。そして、凝縮器(92)で第2の空気へ与えられる熱量は、圧縮機(91)の駆動に要するエネルギーよりも多くなる。従って、本発明によれば、冷媒回路の冷凍サイクルによって第2の空気を加熱しているため、この冷凍サイクルに要するエネルギーを上回る除湿能力を得ることが可能となる。この結果、空気の調湿を行う空気調和装置について、そのエネルギー効率を向上させ、その運転に要するエネルギーコストを削減できる。

【0029】

【発明の実施の形態1】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。尚、以下の説明において、「上」「下」「左」「右」「前」「後」「手前」「奥」とも参照する図面におけるものを意味している。

【0030】本実施形態1に係る空気調和装置は、減湿して冷却した外気を室内へ供給する除湿運転と、加熱して加湿した外気を室内へ供給する加湿運転とを切り換えて行うように構成されている。また、この空気調和装置は、2つの吸着素子(81,82)を備え、いわゆるバッチ式の動作を行うように構成されている。ここでは、本実施形態1に係る空気調和装置の構成について、図1～図5を参照しながら説明する。

【0031】図1、図5に示すように、上記空気調和装置は、やや扁平な直方体状のケーシング(10)を備えている。このケーシング(10)には、4つの回転ダンパ(71,72,73,74)と、2つの吸着素子(81,82)と、1つの冷媒回路とが収納されている。尚、図1においては、上記回転ダンパ(71～74)の図示を省略している。

【0032】図2に示すように、上記回転ダンパ(71～74)は、円板状の端面部(75)と、該端面部(75)の外周から垂直に延びる周側部(76)とを備えている。端面部(75)は、その一部が中心角90°の扇形状に切り欠かれている。また、周側部(76)についても、端面部(75)の切り欠きに対応する部分が切り欠かれている。端面部(75)及び周側部(76)の切り欠き部分は、回転ダンパ(71～74)の切り欠き開口(77)を構成している。この回転ダンパ(71～74)は、端面部(75)の中心を通る軸周りに回転可能に構成されている。そして、回転ダンパ(71～74)は、空気流路を開閉するための開閉機構を構成している。

【0033】図3に示すように、上記吸着素子(81,82)は、正形状の平板部材(83)と波板部材(84)とを交互に積層して構成されている。波板部材(84)は、隣接する波板部材(84)の稜線方向が互いに90°ずれる姿勢で積層されている。そして、吸着素子(81,82)は、四角柱状に形成されている。つまり、各吸着素子(81,82)は、その端面が平板部材(83)と同様の正形状に形成されている。

【0034】上記吸着素子(81,82)には、平板部材(83)及び波板部材(84)の積層方向において、調湿側通路(85)と冷却側通路(86)とが平板部材(83)を挟んで交互に区画形成されている。吸着素子(81,82)において、対向する一対の側面に調湿側通路(85)が開口し、これとは別の対向する一対の側面に冷却側通路(86)が開口している。また、調湿側通路(85)に臨む平板部材(83)の表面や、調湿側通路(85)に設けられた波板部材(84)の表面には、水蒸気を吸着するための吸着剤が塗布されている。この種の吸着剤としては、例えばシリカゲル、ゼオライト、イオン交換樹脂等が挙げられる。

【0035】上記冷媒回路は、圧縮機(91)と、凝縮器である再生熱交換器(92)と、膨張機構である膨張弁と、蒸発器である第1及び第2冷却熱交換器(93,94)とを配管接続して形成された閉回路である。尚、冷媒回

路の全体構成及び膨張弁の図示は省略する。この冷媒回路は、充填された冷媒を循環させて、蒸気圧縮式の冷凍サイクルを行うように構成されている。また、冷媒回路では、第1冷却熱交換器(93)と第2冷却熱交換器(94)とが並列に接続されている。そして、冷媒回路は、第1冷却熱交換器(93)だけを蒸発器として第2冷却熱交換器(94)へ冷媒を導入しない動作と、第2冷却熱交換器(94)だけを蒸発器として第1冷却熱交換器(93)へ冷媒を導入しない動作とを切り換えて行うように構成されている。

【0036】図1、図5に示すように、上記ケーシング(10)において、最も手前側には室外側パネル(11)が設けられ、最も奥側には室内側パネル(12)が設けられている。室外側パネル(11)には、その右上隅部に給気側入口(13)が形成され、その下部の左寄りに排気側出口(16)が形成されている。一方、室内側パネル(12)には、その右下隅部に給気側出口(14)が形成され、その左上隅部に排気側入口(15)が形成されている。

【0037】上記ケーシング(10)には、4枚の仕切板(21,24,34,31)が収納されている。これら仕切板(21,24,…)は、手前から奥に向かって順に立設され、ケーシング(10)の内部空間を前後に仕切っている。また、これら仕切板(21,24,…)によって区画されたケーシング(10)の内部空間は、それぞれが更に上下に仕切られている。

【0038】室外側パネル(11)と第1仕切板(21)の間には、上側の第1上部流路(41)と下側の第1下部流路(42)とが区画形成されている。第1上部流路(41)は、給気側入口(13)によって室外空間と連通されている。第1下部流路(42)は、排気側出口(16)によって室外空間と連通されている。この第1下部流路(42)には、第1冷却熱交換器(93)が設置されている。また、室外側パネル(11)と第1仕切板(21)の間には、その左寄りに圧縮機(91)が設置されている。

【0039】第1仕切板(21)と第2仕切板(24)の間には、2つの回転ダンパ(71,72)が左右に並んで設置されている。具体的には、右寄りに第1回転ダンパ(71)が設けられ、左寄りに第2回転ダンパ(72)が設けられている。これらの回転ダンパ(71,72)は、端面部(75)が第2仕切板(24)の方を向く姿勢で設置されている。また、これらの回転ダンパ(71,72)は、第1仕切板(21)と第2仕切板(24)の両方に接触しながら回転するように配置されている。

【0040】第1仕切板(21)と第2仕切板(24)の間は、上下に区画されると同時に、上下の各空間が第1及び第2回転ダンパ(71,72)によって更に3つに仕切られている。第1回転ダンパ(71)の右側には、上側の第2右上部流路(43)と下側の第2右下部流路(44)とが区画形成されている。第1回転ダンパ(71)と第2回転ダンパ(72)の間には、上側の第2中央上部流路(45)

と下側の第2中央下部流路(46)とが区画形成されている。第2回転ダンパ(72)の左側には、上側の第2左上部流路(47)と下側の第2左下部流路(48)とが区画形成されている。

【0041】上記第1仕切板(21)には、2つの開口が形成されている。右側に開口する第1右側開口(22)は、円形の開口であって、第1回転ダンパ(71)に対応する位置に形成されている。左側に開口する第1左側開口(23)は、円形の開口であって、第2回転ダンパ(72)に対応する位置に形成されている。第1右側開口(22)及び第1左側開口(23)には、それぞれ開閉シャッタが設けられている。この開閉シャッタを操作することにより、第1右側開口(22)及び第1左側開口(23)は、その上半分だけが開口する状態と、その下半分だけが開口する状態とに切り換わる。この開閉シャッタは、開閉機構を構成している。

【0042】第2仕切板(24)と第3仕切板(34)の間には、2つの吸着素子(81,82)が左右に並んで設置されている。具体的には、右寄りに第1吸着素子(81)が設けられ、左寄りに第2吸着素子(82)が設けられている。これら吸着素子(81,82)は、それぞれの長手方向がケーシング(10)の長手方向と一致する姿勢で、平行に配置されている。また、図4にも示すように、これら吸着素子(81,82)は、その端面が正方形を45°回転させた菱形をなす姿勢で設置されている。つまり、各吸着素子(81,82)は、その端面における一方の対角線が互いに一直線上に並ぶような姿勢で設置されている。更に、各吸着素子(81,82)は、その端面の中心を通る軸周りに回転可能に構成されている。

【0043】第2仕切板(24)と第3仕切板(34)の間は、上下に区画されると同時に、上下の各空間が第1及び第2吸着素子(81,82)によって更に3つに仕切られている。つまり、第1吸着素子(81)の右側には、上側の第3右上部流路(51)と下側の第3右下部流路(52)とが区画形成されている。第1吸着素子(81)と第2吸着素子(82)の間には、上側の第3中央上部流路(53)と下側の第3中央下部流路(54)とが区画形成されている。第2吸着素子(82)の左側には、上側の第3左上部流路(55)と下側の第3左下部流路(56)とが区画形成されている。また、第3中央下部流路(54)は、再生用の空気流路を構成している。冷媒回路の再生熱交換器(92)は、この第3中央下部流路(54)を横断する姿勢で設置されている。

【0044】上記第2仕切板(24)には、5つの開口が形成されている。右上隅部に開口する第2右上開口(25)は、第2右上部流路(43)と第3右上部流路(51)とを連通させている。右下隅部に開口する第2右下開口(26)は、第2右下部流路(44)と第3右下部流路(52)とを連通させている。上部中央に開口する第2中央開口(27)は、第2中央上部流路(45)と第3中央上部

流路(53)とを連通させている。左上隅部に開口する第2左上開口(28)は、第2左上部流路(47)と第3左上部流路(55)とを連通させている。左下隅部に開口する第2左下開口(29)は、第2左下部流路(48)と第3左下部流路(56)とを連通させている。

【0045】第2右上開口(25)、第2右下開口(26)、第2中央開口(27)、第2左上開口(28)、及び第2左下開口(29)には、それぞれ開閉シャッタが設けられている。この開閉シャッタを操作することにより、第2右上開口(25)、第2右下開口(26)、第2中央開口(27)、第2左上開口(28)、及び第2左下開口(29)は、連通状態と遮断状態とに切り換わる。この開閉シャッタは、開閉機構を構成している。

【0046】第3仕切板(34)と第4仕切板(31)の間には、2つの回転ダンパ(73,74)が左右に並んで設置されている。具体的には、右寄りに第3回転ダンパ(73)が設けられ、左寄りに第4回転ダンパ(74)が設けられている。これらの回転ダンパ(73,74)は、端面部(75)が第3仕切板(34)の方を向く姿勢で設置されている。また、これらの回転ダンパ(73,74)は、第3仕切板(34)と第4仕切板(31)の両方に接触しながら回転するように配置されている。

【0047】第3仕切板(34)と第4仕切板(31)の間は、上下に区画されると同時に、上下の各空間が第3及び第4回転ダンパ(73,74)によって更に3つに仕切られている。つまり、第3回転ダンパ(73)の右側には、上側の第4右上部流路(63)と下側の第4右下部流路(64)とが区画形成されている。第3回転ダンパ(73)と第4回転ダンパ(74)の間には、上側の第4中央上部流路(65)と下側の第4中央下部流路(66)とが区画形成されている。第4回転ダンパ(74)の左側には、上側の第4左上部流路(67)と下側の第4左下部流路(68)とが区画形成されている。

【0048】上記第3仕切板(34)には、5つの開口が形成されている。右上隅部に開口する第3右上開口(35)は、第3右上部流路(51)と第4右上部流路(63)とを連通させている。右下隅部に開口する第3右下開口(36)は、第3右下部流路(52)と第4右下部流路(64)とを連通させている。上部中央に開口する第3中央開口(37)は、第3中央上部流路(53)と第4中央上部流路(65)とを連通させている。左上隅部に開口する第3左上開口(38)は、第3左上部流路(55)と第4左上部流路(67)とを連通させている。左下隅部に開口する第3左下開口(39)は、第3左下部流路(56)と第4左下部流路(68)とを連通させている。

【0049】第3右上開口(35)、第3右下開口(36)、第3中央開口(37)、第3左上開口(38)、及び第3左下開口(39)には、それぞれ開閉シャッタが設けられている。この開閉シャッタを操作することにより、第3右上開口(35)、第3右下開口(36)、第3中央開

口(37)、第3左上開口(38)、及び第3左下開口(39)は、連通状態と遮断状態とに切り換わる。この開閉シャッタは、開閉機構を構成している。

【0050】上記第4仕切板(31)には、2つの開口が形成されている。右側に開口する第4右側開口(32)は、円形の開口であって、第3回転ダンパ(73)に対応する位置に形成されている。左側に開口する第4左側開口(33)は、円形の開口であって、第4回転ダンパ(74)に対応する位置に形成されている。第4右側開口(32)及び第4左側開口(33)には、それぞれ開閉シャッタが設けられている。この開閉シャッタを操作することにより、第4右側開口(32)及び第4左側開口(33)は、その上半分だけが開口する状態と、その下半分だけが開口する状態とに切り換わる。この開閉シャッタは、開閉機構を構成している。

【0051】第4仕切板(31)と室内側パネル(12)の間には、上側の第5上部流路(61)と下側の第5下部流路(62)とが区画形成されている。第5上部流路(61)は、排気側入口(15)によって室内空間と連通されている。この第5上部流路(61)には、排気ファン(96)が設置されている。一方、第5下部流路(62)は、給気側出口(14)によって室内空間と連通されている。この第5下部流路(62)には、給気ファン(95)と第2冷却熱交換器(94)とが設置されている。

【0052】—運転動作—

上記空気調和装置の運転動作について、図4～図8を参照しながら説明する。尚、図4は、ケーシング(10)内における第2仕切板(24)と第3仕切板(34)の間の部分を、模式的に図示したものである。

【0053】《除湿運転》図5、図6に示すように、除湿運転時において、給気ファン(95)を駆動すると、室外空気が給気側入口(13)を通じてケーシング(10)内に取り込まれる。この室外空気は、第1の空気として第1上部流路(41)へ流入する。一方、排気ファン(96)を駆動すると、室内空気が排気側入口(15)を通じてケーシング(10)内に取り込まれる。この室内空気は、第2の空気として第5上部流路(61)へ流入する。

【0054】また、除湿運転において、冷媒回路では、再生熱交換器(92)を凝縮器とし、第2冷却熱交換器(94)を蒸発器として冷凍サイクルが行われる。つまり、除湿運転において、第1冷却熱交換器(93)では冷媒が流通しない。そして、上記空気調和装置は、第1動作と第2動作とを交互に繰り返すことによって除湿運転を行う。

【0055】除湿運転の第1動作について、図5を参照しながら説明する。この第1動作では、減湿動作と再生動作とが行われる。そして、この第1動作中には、第1吸着素子(81)で空気が減湿されると同時に、第2吸着素子(82)の吸着剤が再生される。

【0056】尚、この第1動作時において、第2仕切板

(24)では、第2右上開口(25)、第2中央開口(27)、及び第2左下開口(29)が閉鎖されている。また、第3仕切板(34)では、第3右下開口(36)、第3左上開口(38)、及び第3左下開口(39)が閉鎖されている。

【0057】第1右側開口(22)は、上半分が開口している。第1回転ダンパ(71)の切欠き開口(77)は、右下に位置する姿勢となって第2右下部流路(44)に開口している。第2仕切板(24)の第2右下開口(26)は、連通状態となっている。この状態で、第1上部流路(41)へ流入した第1の空気は、順に第1右側開口(22)、第1回転ダンパ(71)の内部、第2右下部流路(44)、第2右下開口(26)を通過し、第3右下部流路(52)へ流入する。

【0058】第4右側開口(32)は、上半分が開口している。第3回転ダンパ(73)の切欠き開口(77)は、右上に位置する姿勢となって第4右上部流路(63)に開口している。第3仕切板(34)の第3右上開口(35)は、連通状態となっている。この状態で、第5上部流路(61)へ流入した第2の空気は、順に第4右側開口(32)、第3回転ダンパ(73)の内部、第4右上部流路(63)、第3右上開口(35)を通過し、第3右上部流路(51)へ流入する。

【0059】第1吸着素子(81)は、その調湿側通路(85)が第3右下部流路(52)及び第3中央上部流路(53)と連通し、その冷却側通路(86)が第3右上部流路(51)及び第3中央下部流路(54)と連通している。また、第2吸着素子(82)は、その調湿側通路(85)が第3中央下部流路(54)及び第3左上部流路(55)と連通し、その冷却側通路(86)が第3中央上部流路(53)及び第3左下部流路(56)と連通している。

【0060】図4(a)にも示すように、この状態において、第1の空気は、第3右下部流路(52)から第1吸着素子(81)の調湿側通路(85)へ流入する。この調湿側通路(85)を流れる間に、第1の空気に含まれる水蒸気が吸着剤に吸着される。調湿側通路(85)で減湿された第1の空気は、第3中央上部流路(53)へ流入する。

【0061】一方、第2の空気は、第3右上部流路(51)から第1吸着素子(81)の冷却側通路(86)へ流入する。この冷却側通路(86)を流れる間に、第2の空気は、調湿側通路(85)で水蒸気が吸着剤に吸着される際に生じた吸着熱を吸熱する。吸着熱を奪った第2の空気は、第3中央下部流路(54)へ流入する。第3中央下部流路(54)を流れる間に、第2の空気は再生熱交換器(92)を通過する。再生熱交換器(92)において、第2の空気は、冷媒との熱交換を行い、冷媒の凝縮熱を吸熱する。

【0062】第1吸着素子(81)及び再生熱交換器(92)で加熱された第2の空気は、第2吸着素子(82)の調湿側通路(85)へ導入される。この調湿側通路(85)

では、第2の空気によって吸着剤が加熱され、吸着剤から水蒸気が脱離する。つまり、吸着剤の再生が行われる。吸着剤から脱離した水蒸気は、第2の空気と共に第3左上部流路(55)へ流入する。

【0063】第3仕切板(34)の第3中央開口(37)は、連通状態となっている。第4回転ダンパ(74)の切欠き開口(77)は、右上に位置する姿勢となって第4中央上部流路(65)に開口している。第4左側開口(33)は、下半分が開口している。この状態で、第1吸着素子(81)で減湿された第1の空気は、順に第3中央上部流路(53)、第3中央開口(37)、第4中央上部流路(65)、第4回転ダンパ(74)の内部、第4左側開口(33)を通過し、第5下部流路(62)へ流入する。

【0064】第5下部流路(62)を流れる間に、第1の空気は第2冷却熱交換器(94)を通過する。第2冷却熱交換器(94)において、第1の空気は、冷媒との熱交換を行い、冷媒に対して放熱する。そして、減湿されて冷却された第1の空気は、給気側出口(14)を通過して室内へ供給される。

【0065】第2仕切板(24)の第2左上開口(28)は、連通状態となっている。第2回転ダンパ(72)の切欠き開口(77)は、左上に位置する姿勢となって第2左上部流路(47)に開口している。第1左側開口(23)は、下半分が開口している。この状態で、第2吸着素子(82)から流出した第2の空気は、順に第3左上部流路(55)、第2左上開口(28)、第2左上部流路(47)、第2回転ダンパ(72)の内部、第1左側開口(23)を通過し、第1下部流路(42)へ流入する。

【0066】第1下部流路(42)を流れる間に、第2の空気は第1冷却熱交換器(93)を通過する。このとき、第1冷却熱交換器(93)において冷媒は流通していない。従って、第2の空気は、単に第1冷却熱交換器(93)を通過するだけで、吸熱も放熱もしない。その後、第2の空気は、排気側出口(16)を通過して室外へ排出される。

【0067】除湿運転の第2動作について、図6を参照しながら説明する。この第2動作では、減湿動作と再生動作とが行われる。そして、この第2動作時には、第1動作時とは逆に、第2吸着素子(82)で空気が減湿されると同時に、第1吸着素子(81)の吸着剤が再生される。

【0068】尚、この第2動作時において、第2仕切板(24)では、第2右下開口(26)、第2中央開口(27)、及び第2左上開口(28)が閉鎖されている。また、第3仕切板(34)では、第3右上開口(35)、第3右下開口(36)、及び第3左下開口(39)が閉鎖されている。

【0069】第1左側開口(23)は、上半分が開口している。第2回転ダンパ(72)の切欠き開口(77)は、左下に位置する姿勢となって第2左下部流路(48)に開口

している。第2仕切板(24)の第2左下開口(29)は、連通状態となっている。この状態で、第1上部流路(41)へ流入した第1の空気は、順に第1左側開口(23)、第2回転ダンパ(72)の内部、第2左下部流路(48)、第2左下開口(29)を通過し、第3左下部流路(56)へ流入する。

【0070】第4左側開口(33)は、上半分が開口している。第4回転ダンパ(74)の切欠き開口(77)は、左上に位置する姿勢となって第4左上部流路(67)に開口している。第3仕切板(34)の第3左上開口(38)は、連通状態となっている。この状態で、第5上部流路(61)へ流入した第2の空気は、順に第4左側開口(33)、第4回転ダンパ(74)の内部、第4左上部流路(67)、第3左上開口(38)を通過し、第3左上部流路(55)へ流入する。

【0071】第1動作から第2動作へ切り換わる際には、第1吸着素子(81)及び第2吸着素子(82)が90°だけ回転する(図4(b)を参照)。そして、第2吸着素子(82)は、その調湿側通路(85)が第3左下部流路(56)及び第3中央上部流路(53)と連通し、その冷却側通路(86)が第3左上部流路(55)及び第3中央下部流路(54)と連通している。また、第1吸着素子(81)は、その調湿側通路(85)が第3中央下部流路(54)及び第3右上部流路(51)と連通し、その冷却側通路(86)が第3中央上部流路(53)及び第3右下部流路(52)と連通している。

【0072】図4(c)にも示すように、この状態において、第1の空気は、第3左下部流路(56)から第2吸着素子(82)の調湿側通路(85)へ流入する。この調湿側通路(85)を流れる間に、第1の空気に含まれる水蒸気が吸着剤に吸着される。調湿側通路(85)で減湿された第1の空気は、第3中央上部流路(53)へ流入する。

【0073】一方、第2の空気は、第3左上部流路(55)から第2吸着素子(82)の冷却側通路(86)へ流入する。この冷却側通路(86)を流れる間に、第2の空気は、調湿側通路(85)で水蒸気が吸着剤に吸着される際に生じた吸着熱を吸熱する。吸着熱を奪った第2の空気は、第3中央下部流路(54)へ流入する。第3中央下部流路(54)を流れる間に、第2の空気は再生熱交換器(92)を通過する。再生熱交換器(92)において、第2の空気は、冷媒との熱交換を行い、冷媒の凝縮熱を吸熱する。

【0074】第2吸着素子(82)及び再生熱交換器(92)で加熱された第2の空気は、第1吸着素子(81)の調湿側通路(85)へ導入される。この調湿側通路(85)では、第2の空気によって吸着剤が加熱され、吸着剤から水蒸気が脱離する。つまり、吸着剤の再生が行われる。吸着剤から脱離した水蒸気は、第2の空気と共に第3右上部流路(51)へ流入する。

【0075】第3仕切板(34)の第3中央開口(37)

は、連通状態となっている。第3回転ダンパ(73)の切欠き開口(77)は、左上に位置する姿勢となって第4中央上部流路(65)に開口している。第4右側開口(32)は、下半分が開口している。この状態で、第2吸着素子(82)で減湿された第1の空気は、順に第3中央上部流路(53)、第3中央開口(37)、第4中央上部流路(65)、第3回転ダンパ(73)の内部、第4右側開口(32)を通過し、第5下部流路(62)へ流入する。

【0076】第5下部流路(62)を流れる間に、第1の空気は第2冷却熱交換器(94)を通過する。第2冷却熱交換器(94)において、第1の空気は、冷媒との熱交換を行い、冷媒に対して放熱する。そして、減湿されて冷却された第1の空気は、給気側出口(14)を通過して室内へ供給される。

【0077】第2仕切板(24)の第2右上開口(25)は、連通状態となっている。第1回転ダンパ(71)の切欠き開口(77)は、右上に位置する姿勢となって第2右上部流路(43)に開口している。第1右側開口(22)は、下半分が開口している。この状態で、第1吸着素子(81)から流出した第2の空気は、順に第3右上部流路(51)、第2右上開口(25)、第2右上部流路(43)、第1回転ダンパ(71)の内部、第1右側開口(22)を通過し、第1下部流路(42)へ流入する。

【0078】第1下部流路(42)を流れる間に、第2の空気は第1冷却熱交換器(93)を通過する。このとき、第1冷却熱交換器(93)において冷媒は流通していない。従って、第2の空気は、単に第1冷却熱交換器(93)を通過するだけで、吸熱も放熱もしない。その後、第2の空気は、排気側出口(16)を通過して室外へ排出される。

【0079】《加湿運転》図7、図8に示すように、加湿運転時において、給気ファン(95)を駆動すると、室外空気が給気側入口(13)を通じてケーシング(10)内に取り込まれる。この室外空気は、第2の空気として第1上部流路(41)へ流入する。一方、排気ファン(96)を駆動すると、室内空気が排気側入口(15)を通じてケーシング(10)内に取り込まれる。この室内空気は、第1の空気として第5上部流路(61)へ流入する。

【0080】また、加湿運転において、冷媒回路では、再生熱交換器(92)を凝縮器とし、第1冷却熱交換器(93)を蒸発器として冷凍サイクルが行われる。つまり、加湿運転において、第2冷却熱交換器(94)では冷媒が流通しない。そして、上記空気調和装置は、第1動作と第2動作とを交互に繰り返すことによって加湿運転を行う。

【0081】加湿運転の第1動作について、図7を参照しながら説明する。この第1動作では、減湿動作と再生動作とが行われる。そして、この第1動作時には、第1吸着素子(81)で空気が加湿され、第2吸着素子(82)の吸着剤が水蒸気を吸着する。

【0082】尚、この第1動作時において、第2仕切板(24)では、第2右上開口(25)、第2右下開口(26)、及び第2左下開口(29)が閉鎖されている。また、第3仕切板(34)では、第3右下開口(36)、第3中央開口(37)、及び第3左上開口(38)が閉鎖されている。

【0083】第1左側開口(23)は、上半分が開口している。第2回転ダンパ(72)の切欠き開口(77)は、左上に位置する姿勢となって第2左上部流路(47)に開口している。第2仕切板(24)の第2左上開口(28)は、連通状態となっている。この状態で、第1上部流路(41)へ流入した第2の空気は、順に第1左側開口(23)、第2回転ダンパ(72)の内部、第2左上部流路(47)、第2左上開口(28)を通過し、第3左上部流路(55)へ流入する。

【0084】第4左側開口(33)は、上半分が開口している。第4回転ダンパ(74)の切欠き開口(77)は、左下に位置する姿勢となって第4左下部流路(68)に開口している。第3仕切板(34)の第3左下開口(39)は、連通状態となっている。この状態で、第5上部流路(61)へ流入した第1の空気は、順に第4左側開口(33)、第4回転ダンパ(74)の内部、第4左下部流路(68)、第3左下開口(39)を通過し、第3左下部流路(56)へ流入する。

【0085】第2吸着素子(82)は、その調湿側通路(85)が第3左下部流路(56)及び第3中央上部流路(53)と連通し、その冷却側通路(86)が第3左上部流路(55)及び第3中央下部流路(54)と連通している。また、第1吸着素子(81)は、その調湿側通路(85)が第3中央下部流路(54)及び第3右上部流路(51)と連通し、その冷却側通路(86)が第3中央上部流路(53)及び第3右下部流路(52)と連通している。

【0086】図4(c)にも示すように、この状態において、第1の空気は、第3左下部流路(56)から第2吸着素子(82)の調湿側通路(85)へ流入する。この調湿側通路(85)を流れる間に、第1の空気に含まれる水蒸気が吸着剤に吸着される。調湿側通路(85)で水分を奪われた第1の空気は、第3中央上部流路(53)へ流入する。

【0087】一方、第2の空気は、第3左上部流路(55)から第2吸着素子(82)の冷却側通路(86)へ流入する。この冷却側通路(86)を流れる間に、第2の空気は、調湿側通路(85)で水蒸気が吸着剤に吸着される際に生じた吸着熱を吸熱する。吸着熱を奪った第2の空気は、第3中央下部流路(54)へ流入する。第3中央下部流路(54)を流れる間に、第2の空気は再生熱交換器(92)を通過する。再生熱交換器(92)において、第2の空気は、冷媒との熱交換を行い、冷媒の凝縮熱を吸熱する。

【0088】第2吸着素子(82)及び再生熱交換器(9

2) で加熱された第2の空気は、第1吸着素子(81)の調湿側通路(85)へ導入される。この調湿側通路(85)では、第2の空気によって吸着剤が加熱され、吸着剤から水蒸気が脱離する。つまり、吸着剤の再生が行われる。そして、吸着剤から脱離した水蒸気が第2の空気に付与され、第2の空気が加湿される。第1吸着素子(81)において加湿された第2の空気は、第3右上部流路(51)へ流入する。

【0089】第3仕切板(34)の第3右上開口(35)は、連通状態となっている。第3回転ダンパ(73)の切欠き開口(77)は、右上に位置する姿勢となって第4右上部流路(63)に開口している。第4右側開口(32)は、下半分が開口している。この状態で、第1吸着素子(81)で加湿された第2の空気は、順に第3右上部流路(51)、第3右上開口(35)、第4右上部流路(63)、第3回転ダンパ(73)の内部、第4右側開口(32)を通過し、第5下部流路(62)へ流入する。

【0090】第5下部流路(62)を流れる間に、第2の空気は第2冷却熱交換器(94)を通過する。このとき、第2冷却熱交換器(94)において冷媒は流通していない。従って、第2の空気は、単に第2冷却熱交換器(94)を通過するだけで、吸熱も放熱もしない。そして、加熱されて加湿された第2の空気は、給気側出口(14)を通過して室内へ供給される。

【0091】第2仕切板(24)の第2中央開口(27)は、連通状態となっている。第1回転ダンパ(71)の切欠き開口(77)は、左上に位置する姿勢となって第2中央上部流路(45)に開口している。第1右側開口(22)は、下半分が開口している。この状態で、第2吸着素子(82)で水蒸気を奪われた第1の空気は、順に第3中央上部流路(53)、第2中央開口(27)、第2中央上部流路(45)、第1回転ダンパ(71)の内部、第1右側開口(22)を通過し、第1下部流路(42)へ流入する。

【0092】第1下部流路(42)を流れる間に、第1の空気は第1冷却熱交換器(93)を通過する。第1冷却熱交換器(93)では、第1の空気が冷媒と熱交換を行い、冷媒回路の冷媒が第1の空気から吸熱して蒸発する。その後、第1の空気は、排気側出口(16)を通過して室外へ排出される。

【0093】加湿運転の第2動作について、図8を参照しながら説明する。この第2動作では、減湿動作と再生動作とが行われる。そして、この第2動作時には、第1動作時とは逆に、第2吸着素子(82)で空気が加湿され、第1吸着素子(81)の吸着剤が水蒸気を吸着する。

【0094】尚、この第2動作時において、第2仕切板(24)では、第2右下開口(26)、第2左上開口(28)、及び第2左下開口(29)が閉鎖されている。また、第3仕切板(34)では、第3右上開口(35)、第3中央開口(37)、及び第3左下開口(39)が閉鎖されている。

【0095】第1右側開口(22)は、上半分が開口している。第1回転ダンパ(71)の切欠き開口(77)は、右上に位置する姿勢となって第2右上部流路(43)に開口している。第2仕切板(24)の第2右上開口(25)は、連通状態となっている。この状態で、第1上部流路(41)へ流入した第2の空気は、順に第1右側開口(22)、第1回転ダンパ(71)の内部、第2右上部流路(43)、第2右上開口(25)を通過し、第3右上部流路(51)へ流入する。

【0096】第4右側開口(32)は、上半分が開口している。第3回転ダンパ(73)の切欠き開口(77)は、右下に位置する姿勢となって第4右下部流路(64)に開口している。第3仕切板(34)の第3右下開口(36)は、連通状態となっている。この状態で、第5上部流路(61)へ流入した第1の空気は、順に第4右側開口(32)、第3回転ダンパ(73)の内部、第4右下部流路(64)、第3右下開口(36)を通過し、第3右下部流路(52)へ流入する。

【0097】第1動作から第2動作へ切り換わる際には、第1吸着素子(81)及び第2吸着素子(82)が90°だけ回転する(図4(b)を参照)。そして、第1吸着素子(81)は、その調湿側通路(85)が第3右下部流路(52)及び第3中央上部流路(53)と連通し、その冷却側通路(86)が第3右上部流路(51)及び第3中央下部流路(54)と連通している。また、第2吸着素子(82)は、その調湿側通路(85)が第3中央下部流路(54)及び第3左上部流路(55)と連通し、その冷却側通路(86)が第3中央上部流路(53)及び第3左下部流路(56)と連通している。

【0098】図4(a)にも示すように、この状態において、第1の空気は、第3右下部流路(52)から第1吸着素子(81)の調湿側通路(85)へ流入する。この調湿側通路(85)を流れる間に、第1の空気に含まれる水蒸気が吸着剤に吸着される。調湿側通路(85)で水分を奪われた第1の空気は、第3中央上部流路(53)へ流入する。

【0099】一方、第2の空気は、第3右上部流路(51)から第1吸着素子(81)の冷却側通路(86)へ流入する。この冷却側通路(86)を流れる間に、第2の空気は、調湿側通路(85)で水蒸気が吸着剤に吸着される際に生じた吸着熱を吸熱する。吸着熱を奪った第2の空気は、第3中央下部流路(54)へ流入する。第3中央下部流路(54)を流れる間に、第2の空気は再生熱交換器(92)を通過する。再生熱交換器(92)において、第2の空気は、冷媒との熱交換を行い、冷媒の凝縮熱を吸熱する。

【0100】第1吸着素子(81)及び再生熱交換器(92)で加熱された第2の空気は、第2吸着素子(82)の調湿側通路(85)へ導入される。この調湿側通路(85)では、第2の空気によって吸着剤が加熱され、吸着剤か

ら水蒸気が脱離する。つまり、吸着剤の再生が行われる。そして、吸着剤から脱離した水蒸気が第2の空気に付与され、第2の空気が加湿される。第2吸着素子(82)において加湿された第2の空気は、第3左上部流路(55)へ流入する。

【0101】第3仕切板(34)の第3左上開口(38)は、連通状態となっている。第4回転ダンパ(74)の切欠き開口(77)は、左上に位置する姿勢となって第4左上部流路(67)に開口している。第4左側開口(33)は、下半分が開口している。この状態で、第2吸着素子(82)で加湿された第2の空気は、順に第3左上部流路(55)、第3左上開口(38)、第4左上部流路(67)、第4回転ダンパ(74)の内部、第4左側開口(33)を通過し、第5下部流路(62)へ流入する。

【0102】第5下部流路(62)を流れる間に、第2の空気は第2冷却熱交換器(94)を通過する。このとき、第2冷却熱交換器(94)において冷媒は流通していない。従って、第2の空気は、単に第2冷却熱交換器(94)を通過するだけで、吸熱も放熱もしない。そして、加熱されて加湿された第2の空気は、給気側出口(14)を通過して室内へ供給される。

【0103】第2仕切板(24)の第2中央開口(27)は、連通状態となっている。第2回転ダンパ(72)の切欠き開口(77)は、右上に位置する姿勢となって第2中央上部流路(45)に開口している。第1左側開口(23)は、下半分が開口している。この状態で、第1吸着素子(81)で水蒸気を奪われた第1の空気は、順に第3中央上部流路(53)、第2中央開口(27)、第2中央上部流路(45)、第2回転ダンパ(72)の内部、第1左側開口(23)を通過し、第1下部流路(42)へ流入する。

【0104】第1下部流路(42)を流れる間に、第1の空気は第1冷却熱交換器(93)を通過する。第1冷却熱交換器(93)では、第1の空気が冷媒と熱交換を行い、冷媒回路の冷媒が第1の空気から吸熱して蒸発する。その後、第1の空気は、排気側出口(16)を通過して室外へ排出される。

【0105】－実施形態1の効果－

本実施形態1では、冷媒回路の再生熱交換器(92)で加熱された第2の空気を用いて、第1及び第2吸着素子(81,82)の吸着剤を再生している。ここで、冷媒回路の冷凍サイクルでは、第1又は第2冷却熱交換器(94)において第1の空気から吸熱した冷媒が、再生熱交換器(92)において第2の空気へ放熱する。そして、再生熱交換器(92)で第2の空気へ与えられる熱量は、圧縮機(91)の駆動に要する電力よりも多くなる。従って、本実施形態1によれば、冷媒回路の冷凍サイクルによって第2の空気を加熱しているため、この圧縮機(91)の消費電力を上回る除湿能力を得ることが可能となる。この結果、空気の調湿を行う空気調和装置について、そのエネルギー効率を向上させ、その運転に要するエネルギー

を削減できる。

【0106】－実施形態1の変形例1－

上記実施形態1では、第1及び第2吸着素子(81,82)を、それぞれの側面が45°傾いた斜面をなす姿勢で配置しているが、これに代えて、両吸着素子(81,82)を次のように配置してもよい。つまり、図9に示すように、第1吸着素子(81)と第2吸着素子(82)とを、それぞれの側面の1つが互いに対向するように配置し、更には両者の間に再生熱交換器(92)を設けるようにしてもよい。

【0107】本変形例の空気調和装置において、除湿運転の第1動作時には、図9(a)に示すように、第1吸着素子(81)を下から上に向けて第1の空気が通過する。また、第2の空気は、右から左に向かって流れ、順に第1吸着素子(81)、再生熱交換器(92)、第2吸着素子(82)をそれぞれ通過する。その後、第1及び第2吸着素子(81,82)が90°回転し(図9(b)を参照)、第2動作が行われる。除湿運転の第2動作時には、図9(c)に示すように、第2吸着素子(82)を下から上に向けて第1の空気が通過する。また、第2の空気は、左から右に向かって流れ、順に第2吸着素子(82)、再生熱交換器(92)、第1吸着素子(81)をそれぞれ通過する。

【0108】一方、加湿運転の第1動作時には、図9(c)に示すように、第2吸着素子(82)を下から上に向けて第1の空気が通過する。また、第2の空気は、左から右に向かって流れ、順に第2吸着素子(82)、再生熱交換器(92)、第1吸着素子(81)をそれぞれ通過する。その後、第1及び第2吸着素子(81,82)が90°回転し(図9(b)を参照)、第2動作が行われる。加湿運転の第2動作時には、図9(a)に示すように、第1吸着素子(81)を下から上に向けて第1の空気が通過する。また、第2の空気は、右から左に向かって流れ、順に第1吸着素子(81)、再生熱交換器(92)、第2吸着素子(82)をそれぞれ通過する。

【0109】－実施形態1の変形例2－

上記実施形態1では、ケーシング(10)内において、給気ファン(95)と排気ファン(96)の両方を室内側パネル(12)側に配置しているが、それに代えて次のようにしてもよい。つまり、これとは逆に、給気ファン(95)と排気ファン(96)の両方を室外側パネル(11)側に配置してもよい。また、給気ファン(95)と排気ファン(96)の何れか一方を室内側パネル(12)側に配置し、他方を室外側パネル(11)側に配置してもよい。

【0110】

【発明の実施の形態2】本発明の実施形態2に係る空気調和装置は、減湿して冷却した外気を室内へ供給する除湿運転と、加熱して加湿した外気を室内へ供給する加湿運転とを切り換えて行うように構成されている。また、この空気調和装置は、2つの吸着素子(81,82)を備

え、いわゆるバッチ式の動作を行うように構成されている。ただし、本実施形態2に係る空気調和装置は、吸着素子(81,82)が固定されていて回転しない点で、上記実施形態1と異なる。

【0111】図10に示すように、上記空気調和装置は、縦長で直方体状のケーシング(10)を備えている。このケーシング(10)には、2つの吸着素子(81,82)と、1つの冷媒回路とが収納されている。尚、吸着素子(81,82)については、上記実施形態1のものと同様であるため、その説明を省略する。

【0112】上記冷媒回路は、圧縮機(91)と、凝縮器である再生熱交換器(92)と、膨張機構である膨張弁と、蒸発器である冷却熱交換器(93)とを配管接続して形成された閉回路である。尚、冷媒回路の全体構成及び膨張弁の図示は省略する。この冷媒回路は、充填された冷媒を循環させて、蒸気圧縮式の冷凍サイクルを行うように構成されている。

【0113】上記ケーシング(10)には、第1仕切パネル(101)と第2仕切パネル(106)が収納されている。第1仕切パネル(101)と第2仕切パネル(106)は、下から上に向かって順に配置され、ケーシング(10)の内部空間を上下に仕切っている。また、このケーシング(10)において、第1仕切パネル(101)よりも下の部分が下段部(110)を構成し、第1仕切パネル(101)と第2仕切パネル(106)の間の部分が中段部(120)を構成し、第2仕切パネル(106)よりも上の部分が上段部(130)を構成している。

【0114】ケーシング(10)の下段部(110)には、その前後方向の中央部に2つの吸着素子(81,82)が左右に並んで設置されている。両吸着素子(81,82)は、その長手方向が上下方向となる姿勢で立設されている。そして、第1吸着素子(81)は下段部(110)の右寄りに配置され、第2吸着素子(82)は下段部(110)の左寄りに配置されている。この状態で、第1吸着素子(81)は、その冷却側通路(86)がケーシング(10)の右側面に開口している。また、第2吸着素子(82)は、その冷却側通路(86)がケーシング(10)の左側面に開口している。

【0115】下段部(110)の右側部分では、第1吸着素子(81)の前方に下段右前流路(111)が区画形成され、第1吸着素子(81)の後方に下段右後流路(112)が区画形成されている。下段右後流路(112)には、冷媒回路の圧縮機(91)が収納されている。下段部(110)の左側部分では、第2吸着素子(82)の前方に下段左前流路(113)が区画形成され、第2吸着素子(82)の後方に下段左後流路(114)が区画形成されている。

【0116】また、下段部(110)の内部には、第1吸着素子(81)及び下段右後流路(112)と、第2吸着素子(82)及び下段左後流路(114)とに挟まれた下段中央流路(115)が区画形成されている。この下段中央流

路(115)は、再生用の空気流路を構成している。そして、再生熱交換器(92)は、下段中央流路(115)を横断するように設置されている。

【0117】下段部(110)の前面には、その左右方向の中央部に縦長で長方形の吸込口(116)が開口している。また、下段部(110)には、この吸込口(116)に対応する位置に回動ダンパ(140)が設置されている。この回動ダンパ(140)は、縦長の長方形板状に形成され、その後端を軸に回動する。この回動ダンパ(140)の動作により、吸込口(116)が下段右前流路(111)だけに連通する状態と、吸込口(116)が下段左前流路(113)だけに連通する状態とに切り換わる。つまり、回動ダンパ(140)は、開閉機構を構成している。

【0118】更に、下段部(110)には、縦長の長方形板状に形成されたスライドダンパ(141,142)が2つ収納されている。このスライドダンパ(141,142)は、開閉機構を構成している。

【0119】第1スライドダンパ(141)は、第1吸着素子(81)及び下段右後流路(112)と下段中央流路(115)の間に設置され、前後に移動可能に構成されている。この第1スライドダンパ(141)の動作により、第1吸着素子(81)の冷却側通路(86)が下段中央流路(115)と遮断され且つ下段右後流路(112)が下段中央流路(115)と連通される状態と、第1吸着素子(81)の冷却側通路(86)が下段中央流路(115)と連通され且つ下段右後流路(112)が下段中央流路(115)と遮断される状態とに切り換わる。

【0120】第2スライドダンパ(142)は、第2吸着素子(82)及び下段左後流路(114)と下段中央流路(115)の間に設置され、前後に移動可能に構成されている。この第2スライドダンパ(142)の動作により、第2吸着素子(82)の冷却側通路(86)が下段中央流路(115)と遮断され且つ下段左後流路(114)が下段中央流路(115)と連通される状態と、第2吸着素子(82)の冷却側通路(86)が下段中央流路(115)と連通され且つ下段左後流路(114)が下段中央流路(115)と遮断される状態とに切り換わる。

【0121】中段部(120)の内部空間は、前後に仕切られている。この中段部(120)には、前側の中段前側流路(121)と、後側の中段後側流路(122)とが区画形成されている。

【0122】第1仕切パネル(101)には、その右前隅部に右前開口(102)が形成され、その左前隅部に左前開口(103)が形成されている。右前開口(102)は、開閉可能に構成されており、下段右前流路(111)と中段前側流路(121)とを連通させている。左前開口(103)は、開閉可能に構成されており、下段左前流路(113)と中段前側流路(121)とを連通させている。

【0123】また、第1仕切パネル(101)には、その右後隅部に右後開口(104)が形成され、その左後隅部

に左後開口（105）が形成されている。右後開口（104）は、開閉可能に構成されており、下段右後流路（112）と中段後側流路（122）とを連通させている。左後開口（105）は、開閉可能に構成されており、下段左後流路（114）と中段後側流路（122）とを連通させている。

【0124】上段部（130）の内部空間は、前後に仕切られている。この上段部（130）には、前側の上段前側流路（131）と、後側の上段後側流路（132）とが区画形成されている。上段前側流路（131）には、第2ファン（144）が設置されている。上段前側流路（131）は、第2ファン（144）によって中段前側流路（121）と連通されている。上段後側流路（132）には、第1ファン（143）が設置されている。上段後側流路（132）は、第1ファン（143）によって中段後側流路（122）と連通されている。

【0125】上段部（130）の右端面には、第1排気口（133）と第2排気口（134）とが開閉している。第1排気口（133）は、上段後側流路（132）をケーシング（10）と連通させている。第2排気口（134）は、上段前側流路（131）をケーシング（10）と連通させている。また、第1排気口（133）と第2排気口（134）は、その一方が開閉しているときには他方が閉鎖されるように構成されている。

【0126】上段部（130）の右端寄りには、給気口（135）が設置されている。この給気口（135）は、箱形部（136）の上に筒形部（137）を載せた構成となっている。給気口（135）の箱形部（136）は、その前面と背面が開閉自在に構成されている。箱形部（136）の前面を開放すると、上段前側流路（131）が箱形部（136）の内部と連通する。箱形部（136）の背面を開放すると、上段後側流路（132）が箱形部（136）の内部と連通する。

【0127】—運転動作—

上記空気調和装置の運転動作について、図10～図12を参照しながら説明する。尚、図11及び図12は、上段部（130）、中段部（120）、及び下段部（110）のそれぞれについて、上方から見た状態を模式的に図示したものである。

【0128】《除湿運転》上記空気調和装置は、第1動作と第2動作とを交互に繰り返すことによって除湿運転を行う。その際、第1ファン（143）及び第2ファン（144）が駆動されると共に、冷媒回路で冷媒を循環させて冷凍サイクルが行われる。ここでは、除湿運転時の第1動作及び第2動作について、図11を参照しながら説明する。

【0129】除湿運転時の第1動作では、減湿動作と再生動作とが行われる。そして、この第1動作中には、第1吸着素子（81）において空気が減湿されると同時に、第2吸着素子（82）の吸着剤が再生される。

【0130】下段部（110）では、回動ダンパ（140）が左側に倒されて、吸込口（116）が下段右前流路（111）

と連通する。また、第1スライドダンパ（141）が移動して第1吸着素子（81）の冷却側通路（86）が下段中央流路（115）と連通し、第2スライドダンパ（142）が移動して下段左後流路（114）が下段中央流路（115）と連通する。

【0131】この状態で、下段右前流路（111）へは、吸込口（116）から室外空気が第1の空気として流入する。第1の空気は、下段右前流路（111）から第1吸着素子（81）の調湿側通路（85）へ流入する。この調湿側通路（85）を流れる間に、第1の空気に含まれる水蒸気が吸着剤に吸着される。調湿側通路（85）で減湿された第1の空気は、下段右後流路（112）へ流入する。

【0132】一方、下段部（110）の右側面に開口する第1吸着素子（81）の冷却側通路（86）へは、室外空気が第2の空気として流入する。この冷却側通路（86）を流れる間に、第2の空気は、調湿側通路（85）で水蒸気が吸着剤に吸着される際に生じた吸着熱を吸熱する。吸着熱を奪った第2の空気は、下段中央流路（115）へ流入する。下段中央流路（115）を流れる間に、第2の空気は再生熱交換器（92）を通過する。再生熱交換器（92）において、第2の空気は、冷媒との熱交換を行い、冷媒の凝縮熱を吸熱する。

【0133】第1吸着素子（81）及び再生熱交換器（92）で加熱された第2の空気は、下段左後流路（114）を流れ、第2吸着素子（82）の調湿側通路（85）へ導入される。この調湿側通路（85）では、第2の空気によって吸着剤が加熱され、吸着剤から水蒸気が脱離する。つまり、吸着剤の再生が行われる。吸着剤から脱離した水蒸気は、第2の空気と共に下段左前流路（113）へ流入する。

【0134】第1仕切パネル（101）では、右後開口（104）及び左前開口（103）が開閉され、右前開口（102）及び左後開口（105）が閉鎖されている。上段部（130）では、第2排気口（134）が開閉され、第1排気口（133）が閉鎖されている。給気口（135）では、箱形部（136）の前面が閉鎖され、その背面が開閉されている。

【0135】この状態で、第1吸着素子（81）において減湿された第1の空気は、下段右後流路（112）から右後開口（104）を通過して中段後側流路（122）へ流入する。中段後側流路（122）を流れる間に、第1の空気は冷却熱交換器（93）を通過する。冷却熱交換器（93）において、第1の空気は、冷媒との熱交換を行い、冷媒に対して放熱する。その後、第1の空気は、第1ファン（143）に吸引されて上段後側流路（132）へ流入する。そして、減湿されて冷却された第1の空気は、給気口（135）の箱形部（136）へ流入し、室内へ供給される。

【0136】一方、第2吸着素子（82）から流出した第2の空気は、下段左前流路（113）から左前開口（103）を通過して中段前側流路（121）へ流入する。中段前側流路（121）の第2の空気は、第2ファン（144）に吸引さ

れて上段前側流路（131）へ流入する。その後、第2の空気は、第2排気口（134）を通過して室外へ排気される。

【0137】除湿運転時の第2動作では、減湿動作と再生動作とが行われる。そして、この第2動作中には、第1動作とは逆に、第2吸着素子（82）において空気が減湿されると同時に、第1吸着素子（81）の吸着剤が再生される。

【0138】下段部（110）では、回動ダンパ（140）が右側に倒されて、吸込口（116）が下段左前流路（113）と連通する。また、第1スライドダンパ（141）が移動して下段右後流路（112）が下段中央流路（115）と連通し、第2スライドダンパ（142）が移動して第2吸着素子（82）の冷却側通路（86）が下段中央流路（115）と連通する。

【0139】この状態で、下段左前流路（113）へは、吸込口（116）から室外空気が第1の空気として流入する。第1の空気は、下段左前流路（113）から第2吸着素子（82）の調湿側通路（85）へ流入する。この調湿側通路（85）を流れる間に、第1の空気に含まれる水蒸気が吸着剤に吸着される。調湿側通路（85）で減湿された第1の空気は、下段左後流路（114）へ流入する。

【0140】一方、下段部（110）の左側面に開口する第2吸着素子（82）の冷却側通路（86）へは、室外空気が第2の空気として流入する。この冷却側通路（86）を流れる間に、第2の空気は、調湿側通路（85）で水蒸気が吸着剤に吸着される際に生じた吸着熱を吸熱する。吸着熱を奪った第2の空気は、下段中央流路（115）へ流入する。下段中央流路（115）を流れる間に、第2の空気は再生熱交換器（92）を通過する。再生熱交換器（92）において、第2の空気は、冷媒との熱交換を行い、冷媒の凝縮熱を吸熱する。

【0141】第2吸着素子（82）及び再生熱交換器（92）で加熱された第2の空気は、下段右後流路（112）を流れ、第1吸着素子（81）の調湿側通路（85）へ導入される。この調湿側通路（85）では、第2の空気によって吸着剤が加熱され、吸着剤から水蒸気が脱離する。つまり、吸着剤の再生が行われる。吸着剤から脱離した水蒸気は、第2の空気と共に下段右前流路（111）へ流入する。

【0142】第1仕切パネル（101）では、右前開口（102）及び左後開口（105）が開放され、右後開口（104）及び左前開口（103）が閉鎖されている。上段部（130）では、第2排気口（134）が開放され、第1排気口（133）が閉鎖されている。給気口（135）では、箱形部（136）の前面が閉鎖され、その背面が開放されている。

【0143】この状態で、第2吸着素子（82）において減湿された第1の空気は、下段左後流路（114）から左後開口（105）を通過して中段後側流路（122）へ流入する。中段後側流路（122）を流れる間に、第1の空気は

冷却熱交換器（93）を通過する。冷却熱交換器（93）において、第1の空気は、冷媒との熱交換を行い、冷媒に対して放熱する。その後、第1の空気は、第1ファン

（143）に吸引されて上段後側流路（132）へ流入する。そして、減湿されて冷却された第1の空気は、給気口（135）の箱形部（136）へ流入し、室内へ供給される。

【0144】一方、第1吸着素子（81）から流出した第2の空気は、下段右前流路（111）から右前開口（102）を通過して中段前側流路（121）へ流入する。中段前側流路（121）の第2の空気は、第2ファン（144）に吸引されて上段前側流路（131）へ流入する。その後、第2の空気は、第2排気口（134）を通過して室外へ排気される。

【0145】《加湿運転》上記空気調和装置は、第1動作と第2動作とを交互に繰り返すことによって加湿運転を行う。その際、第1ファン（143）及び第2ファン（144）が駆動されると共に、冷媒回路で冷媒を循環させて冷凍サイクルが行われる。ここでは、加湿運転時の第1動作及び第2動作について、図12を参照しながら説明する。

【0146】加湿運転時の第1動作では、減湿動作と再生動作とが行われる。そして、この第1動作中には、第1吸着素子（81）において空気が加湿されると同時に、第2吸着素子（82）の吸着剤に水蒸気が吸着される。

【0147】下段部（110）では、回動ダンパ（140）が右側に倒されて、吸込口（116）が下段左前流路（113）と連通する。また、第1スライドダンパ（141）が移動して下段右後流路（112）が下段中央流路（115）と連通し、第2スライドダンパ（142）が移動して第2吸着素子（82）の冷却側通路（86）が下段中央流路（115）と連通する。

【0148】この状態で、下段左前流路（113）へは、吸込口（116）から室外空気が第1の空気として流入する。第1の空気は、下段左前流路（113）から第2吸着素子（82）の調湿側通路（85）へ流入する。この調湿側通路（85）を流れる間に、第1の空気に含まれる水蒸気が吸着剤に吸着される。調湿側通路（85）で水分を奪われた第1の空気は、下段左後流路（114）へ流入する。

【0149】一方、下段部（110）の左側面に開口する第2吸着素子（82）の冷却側通路（86）へは、室外空気が第2の空気として流入する。この冷却側通路（86）を流れる間に、第2の空気は、調湿側通路（85）で水蒸気が吸着剤に吸着される際に生じた吸着熱を吸熱する。吸着熱を奪った第2の空気は、下段中央流路（115）へ流入する。下段中央流路（115）を流れる間に、第2の空気は再生熱交換器（92）を通過する。再生熱交換器（92）において、第2の空気は、冷媒との熱交換を行い、冷媒の凝縮熱を吸熱する。

【0150】第2吸着素子（82）及び再生熱交換器（92）で加熱された第2の空気は、下段右後流路（112）を

流れ、第1吸着素子(81)の調湿側通路(85)へ導入される。この調湿側通路(85)では、第2の空気によって吸着剤が加熱され、吸着剤から水蒸気が脱離する。つまり、吸着剤の再生が行われる。そして、吸着剤から脱離した水蒸気が第2の空気に付与され、第2の空気が加湿される。第1吸着素子(81)において加湿された第2の空気は、下段右前流路(111)へ流入する。

【0151】第1仕切パネル(101)では、右前開口(102)及び左後開口(105)が開放され、右後開口(104)及び左前開口(103)が閉鎖されている。上段部(130)では、第1排気口(133)が開放され、第2排気口(134)が閉鎖されている。給気口(135)では、箱形部(136)の前面が開放され、その背面が閉鎖されている。

【0152】この状態で、第1吸着素子(81)において加湿された第2の空気は、下段右前流路(111)から右前開口(102)を通過して中段前側流路(121)へ流入する。中段前側流路(121)の第2の空気は、第2ファン(144)に吸引されて上段前側流路(131)へ流入する。そして、加熱されて加湿された第2の空気は、給気口(135)の箱形部(136)へ流入し、室内へ供給される。

【0153】一方、第2吸着素子(82)において水分を奪われた第1の空気は、下段左後流路(114)から左後開口(105)を通過して中段後側流路(122)へ流入する。中段後側流路(122)を流れる間に、第1の空気は冷却熱交換器(93)を通過する。冷却熱交換器(93)において、第1の空気が冷媒と熱交換を行い、冷媒回路の冷媒が第1の空気から吸熱する。その後、第1の空気は、第1ファン(143)に吸引されて上段後側流路(132)へ流入し、第1排気口(133)を通過して室外へ排気される。

【0154】加湿運転時の第2動作では、減湿動作と再生動作とが行われる。そして、この第2動作中には、第1動作とは逆に、第2吸着素子(82)において空気が加湿されると同時に、第1吸着素子(81)の吸着剤に水蒸気が吸着される。

【0155】下段部(110)では、回動ダンパ(140)が左側に倒されて、吸込口(116)が下段右前流路(111)と連通する。また、第1スライドダンパ(141)が移動して第1吸着素子(81)の冷却側通路(86)が下段中央流路(115)と連通し、第2スライドダンパ(142)が移動して下段左後流路(114)が下段中央流路(115)と連通する。

【0156】この状態で、下段右前流路(111)へは、吸込口(116)から室外空気が第1の空気として流入する。第1の空気は、下段右前流路(111)から第1吸着素子(81)の調湿側通路(85)へ流入する。この調湿側通路(85)を流れる間に、第1の空気に含まれる水蒸気が吸着剤に吸着される。調湿側通路(85)で水分を奪われた第1の空気は、下段右後流路(112)へ流入する。

【0157】一方、下段部(110)の右側面に開口する第1吸着素子(81)の冷却側通路(86)へは、室外空気

が第2の空気として流入する。この冷却側通路(86)を流れる間に、第2の空気は、調湿側通路(85)で水蒸気が吸着剤に吸着される際に生じた吸着熱を吸熱する。吸着熱を奪った第2の空気は、下段中央流路(115)へ流入する。下段中央流路(115)を流れる間に、第2の空気は再生熱交換器(92)を通過する。再生熱交換器(92)において、第2の空気は、冷媒との熱交換を行い、冷媒の凝縮熱を吸熱する。

【0158】第1吸着素子(81)及び再生熱交換器(92)で加熱された第2の空気は、下段左後流路(114)を流れ、第2吸着素子(82)の調湿側通路(85)へ導入される。この調湿側通路(85)では、第2の空気によって吸着剤が加熱され、吸着剤から水蒸気が脱離する。つまり、吸着剤の再生が行われる。そして、吸着剤から脱離した水蒸気が第2の空気に付与され、第2の空気が加湿される。第2吸着素子(82)において加湿された第2の空気は、下段左前流路(113)へ流入する。

【0159】第1仕切パネル(101)では、右後開口(104)及び左前開口(103)が開放され、右前開口(102)及び左後開口(105)が閉鎖されている。上段部(130)では、第1排気口(133)が開放され、第2排気口(134)が閉鎖されている。給気口(135)では、箱形部(136)の前面が開放され、その背面が閉鎖されている。

【0160】この状態で、第2吸着素子(82)において加湿された第2の空気は、下段左前流路(113)から左前開口(103)を通過して中段前側流路(121)へ流入する。中段前側流路(121)の第2の空気は、第2ファン(144)に吸引されて上段前側流路(131)へ流入する。そして、加熱されて加湿された第2の空気は、給気口(135)の箱形部(136)へ流入し、室内へ供給される。

【0161】一方、第1吸着素子(81)において水分を奪われた第1の空気は、下段右後流路(112)から右後開口(104)を通過して中段後側流路(122)へ流入する。中段後側流路(122)を流れる間に、第1の空気は冷却熱交換器(93)を通過する。冷却熱交換器(93)において、第1の空気が冷媒と熱交換を行い、冷媒回路の冷媒が第1の空気から吸熱する。その後、第1の空気は、第1ファン(143)に吸引されて上段後側流路(132)へ流入し、第1排気口(133)を通過して室外へ排気される。

【0162】

【発明の実施の形態3】本発明の実施形態3に係る空気調和装置は、いわゆるロータ形の吸着素子(150)を1つだけ備えている。この空気調和装置は、減湿動作と再生動作とを行い、吸着素子(150)による空気の減湿と、吸着素子(150)の吸着剤の再生とを同時に並行して行うように構成されている。

【0163】図13に示すように、本実施形態3の吸着素子(150)は、ドーナツ状、あるいは厚肉の円筒状に形成されている。この吸着素子(150)には、その円周方向において、調湿側通路(85)と冷却側通路(86)と

が交互に区画形成されている。

【0164】調湿側通路(85)は、吸着素子(150)をその軸方向に貫通している。つまり、調湿側通路(85)は、図13における吸着素子(150)の前面及び背面に開口している。また、調湿側通路(85)の内壁には、吸着剤が塗布されている。一方、冷却側通路(86)は、吸着素子(150)をその半径方向に貫通している。つまり、冷却側通路(86)は、吸着素子(150)の外周面及び内周面に開口している。

【0165】図14に示すように、上記空気調和装置では、吸着素子(150)が吸着ゾーン(151)と再生ゾーン(152)とに跨って設置されている。この吸着素子(150)は、その中心を通る軸周りで連続的に回転駆動されている。

【0166】また、上記空気調和装置は、冷媒回路を備えている。この冷媒回路は、圧縮機、凝縮器である再生熱交換器(92)、膨張機構である膨張弁、及び蒸発器である冷却熱交換器(93)を配管接続して形成された閉回路である。冷媒回路は、充填された冷媒を循環させて、蒸気圧縮式の冷凍サイクルを行うように構成されている。尚、図14においては、再生熱交換器(92)及び冷却熱交換器(93)だけを図示する。

【0167】上記空気調和装置において、吸着ゾーン(151)に位置する吸着素子(150)の部分では、当該部分の調湿側通路(85)へ第1の空気が導入され、当該部分の冷却側通路(86)へ第2の空気が導入される。その際、第1の空気は、図14における吸着素子(150)の前面側から調湿側通路(85)へ送り込まれる。一方、第2の空気は、吸着素子(150)の内周面側から冷却側通路(86)へ送り込まれる。

【0168】吸着ゾーン(151)において、吸着素子(150)の調湿側通路(85)では、第1の空気に含まれる水蒸気が吸着剤に吸着される。調湿側通路(85)で水蒸気が吸着剤に吸着される際には、吸着熱が生じる。この吸着熱は、吸着素子(150)の冷却側通路(86)を流れる第2の空気に吸熱される。

【0169】吸着ゾーン(151)で水分を奪われて減湿された第1の空気は、冷却熱交換器(93)を通過する。冷却熱交換器(93)において、第1の空気は、冷媒との熱交換を行い、冷媒に対して放熱する。その後、第1の空気は、除湿運転中であれば室内へ供給され、加湿運転中であれば室外へ排出される。

【0170】一方、吸着ゾーン(151)で吸着熱を奪った第2の空気は、再生熱交換器(92)を通過する。再生熱交換器(92)において、第2の空気は、冷媒との熱交換を行い、冷媒の凝縮熱を吸熱する。吸着ゾーン(151)及び再生熱交換器(92)で加熱された第2の空気は、再生ゾーン(152)に位置する吸着素子(150)の調湿側通路(85)へ導入される。その際、第2の空気は、図14における吸着素子(150)の背面側から調湿側通

路(85)へ送り込まれる。

【0171】再生ゾーン(152)へは、吸着素子(150)の回転移動に伴って、吸着ゾーン(151)に位置していた吸着素子(150)の部分移動してくる。この再生ゾーン(152)に位置する吸着素子(150)の部分において、当該部分の調湿側通路(85)では、第2の空気によって吸着剤が加熱され、吸着剤から水蒸気が脱離する。つまり、吸着剤の再生が行われる。吸着剤から脱離した水蒸気は、第2の空気に付与される。その後、第2の空気は、除湿運転中であれば室外へ排出され、加湿運転中であれば室内へ供給される。

【0172】本実施形態の空気調和装置においても、上記の各実施形態と同様に、除湿運転や加湿運転を行うことが可能である。

【0173】具体的に、除湿運転時において、空気調和装置は、室外空気を第1の空気として取り込み、室内空気を第2の空気として取り込む。そして、取り込まれた第1の空気は、吸着素子(150)の調湿側通路(85)を通過する際に減湿され、更に冷却熱交換器(93)を通過する際に冷却されてから室内へ供給される。また、取り込まれた第2の空気は、吸着素子(150)の冷却側通路(86)や再生熱交換器(92)を通過する際に加熱され、吸着素子(150)の調湿側通路(85)を通過する際に吸着剤の再生に利用されてから室外へ排出される。

【0174】一方、加湿運転時において、空気調和装置は、室内空気を第1の空気として取り込み、室外空気を第2の空気として取り込む。そして、取り込まれた第1の空気は、吸着素子(150)の調湿側通路(85)を通過する際に水分を奪われ、更に冷却熱交換器(93)を通過する際に熱を奪われてから室外へ排出される。また、取り込まれた第2の空気は、吸着素子(150)の冷却側通路(86)や再生熱交換器(92)を通過する際に加熱され、吸着素子(150)の調湿側通路(85)を通過する際に加湿されてから室内へ供給される。

【0175】－実施形態3の変形例－

本実施形態の空気調和装置では、吸着素子(150)の構成を次のように変更し、それに併せて第1の空気や第2の空気の流通経路を次のように変更してもよい。

【0176】図15に示すように、本変形例の吸着素子(150)では、調湿側通路(85)と冷却側通路(86)の配置が、図13に示すものと逆になっている。具体的に、本変形例の吸着素子(150)において、調湿側通路(85)は、吸着素子(150)をその半径方向に貫通している。つまり、調湿側通路(85)は、吸着素子(150)の外周面及び内周面に開口している。一方、冷却側通路(86)は、吸着素子(150)をその軸方向に貫通している。つまり、冷却側通路(86)は、図15における吸着素子(150)の前面及び背面に開口している。

【0177】本変形例の空気調和装置においても、吸着ゾーン(151)に位置する吸着素子(150)の部分では、

当該部分の調湿側通路（85）へ第1の空気が導入され、当該部分の冷却側通路（86）へ第2の空気が導入される。その際、第1の空気は、吸着素子（150）の外周面側から調湿側通路（85）へ送り込まれる。一方、第2の空気は、図16における吸着素子（150）の前面側から冷却側通路（86）へ送り込まれる。

【0178】また、本変形例の空気調和装置においても、吸着素子（150）の冷却側通路（86）から流出した第2の空気は、再生熱交換器（92）で加熱され、その後に再生ゾーン（152）に位置する吸着素子（150）の調湿側通路（85）へ導入される。その際、第2の空気は、吸着素子（150）の内周側から調湿側通路（85）へ送り込まれる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態1に係る空気調和装置の構成を示す概略斜視図である。

【図2】実施形態1に係る空気調和装置の回転ダンパを示す概略斜視図である。

【図3】実施形態1に係る空気調和装置の吸着素子を示す概略斜視図である。

【図4】実施形態1に係る空気調和装置の要部を示す模式図である。

【図5】実施形態1に係る空気調和装置の除湿運転中の第1動作を示す分解斜視図である。

【図6】実施形態1に係る空気調和装置の除湿運転中の第2動作を示す分解斜視図である。

【図7】実施形態1に係る空気調和装置の加湿運転中の第1動作を示す分解斜視図である。

【図8】実施形態1に係る空気調和装置の加湿運転中の第2動作を示す分解斜視図である。

【図9】実施形態1の変形例に係る空気調和装置の図4相当図である。

【図10】実施形態2に係る空気調和装置の構成を示す

分解斜視図である。

【図11】実施形態2に係る空気調和装置の除湿運転を示す模式図である。

【図12】実施形態2に係る空気調和装置の加湿運転を示す模式図である。

【図13】実施形態3に係る空気調和装置の吸着素子を示す概略斜視図である。

【図14】実施形態3に係る空気調和装置の概略構成図である。

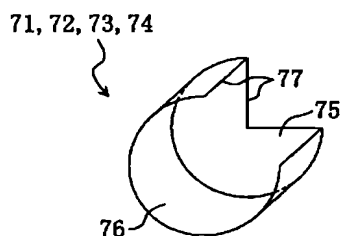
【図15】実施形態3の変形例に係る空気調和装置の吸着素子を示す概略斜視図である。

【図16】実施形態3の変形例に係る空気調和装置の概略構成図である。

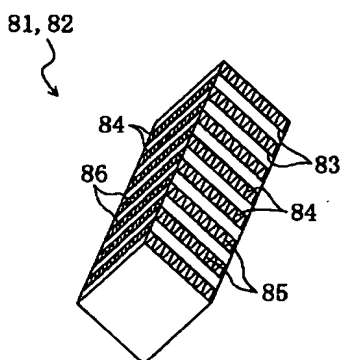
【符号の説明】

- (54) 第3中央下部流路（再生用の空気流路）
- (71) 第1回転ダンパ（開閉機構）
- (72) 第2回転ダンパ（開閉機構）
- (73) 第3回転ダンパ（開閉機構）
- (74) 第4回転ダンパ（開閉機構）
- (81) 第1吸着素子
- (82) 第2吸着素子
- (85) 調湿側通路
- (86) 冷却側通路
- (91) 圧縮機
- (92) 再生熱交換器（凝縮器）
- (93) 第1冷却熱交換器（蒸発器）
- (94) 第2冷却熱交換器（蒸発器）
- (115) 下段中央流路（再生用の空気流路）
- (140) 回転ダンパ（開閉機構）
- (141) 第1スライドダンパ（開閉機構）
- (142) 第2スライドダンパ（開閉機構）
- (150) 吸着素子

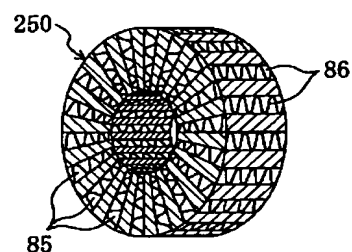
【図2】



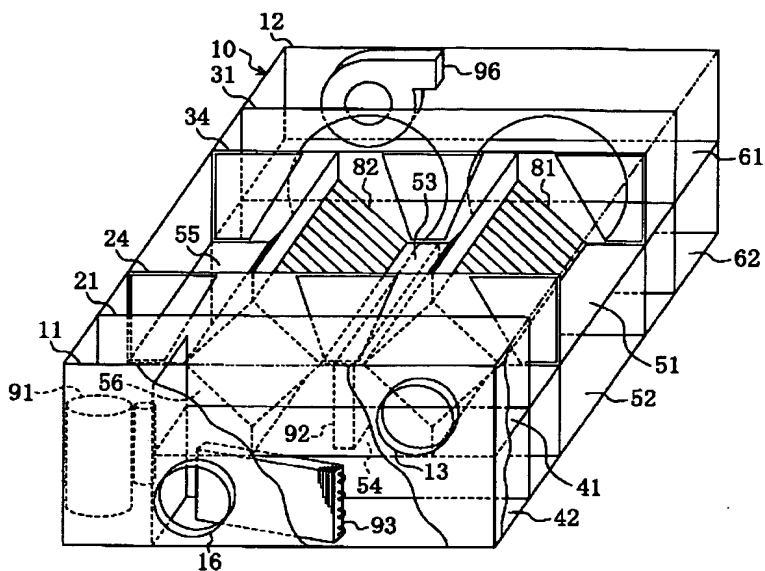
【図3】



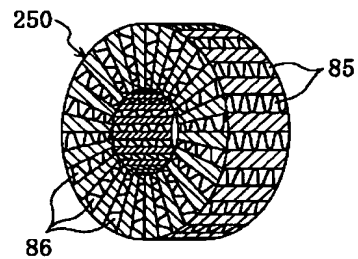
【図13】



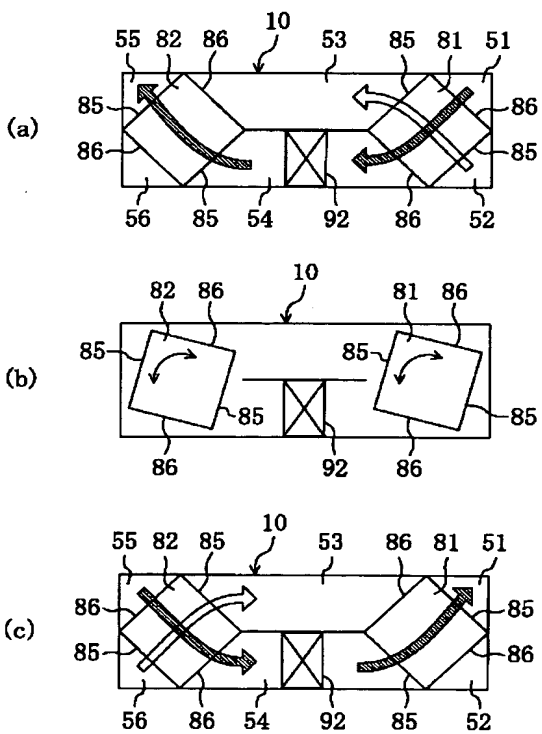
【図1】



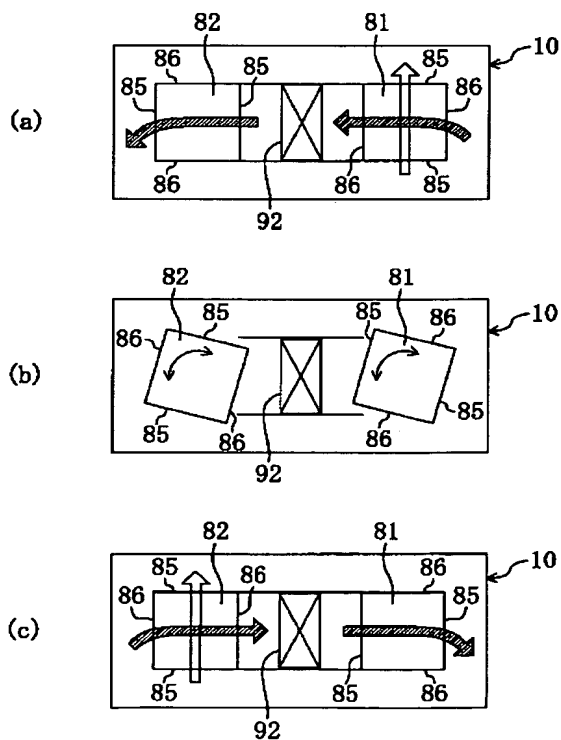
【図15】



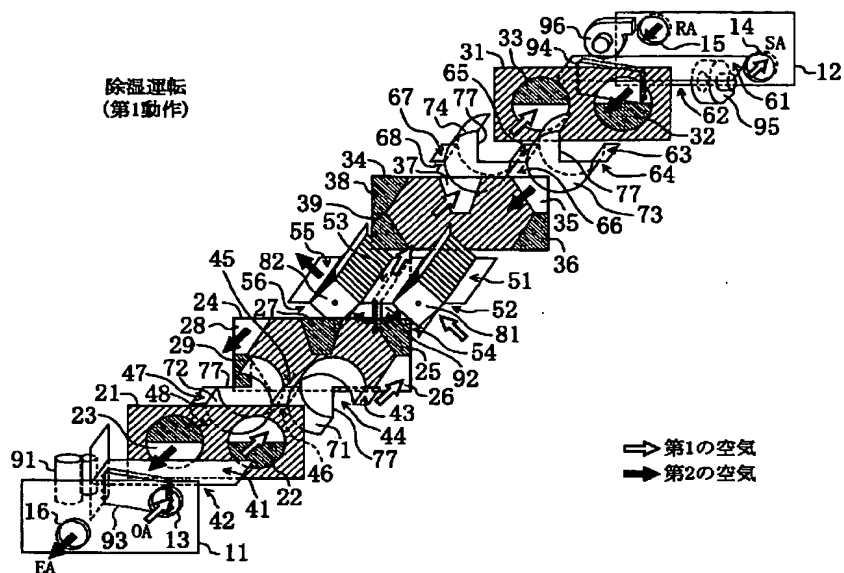
【図4】



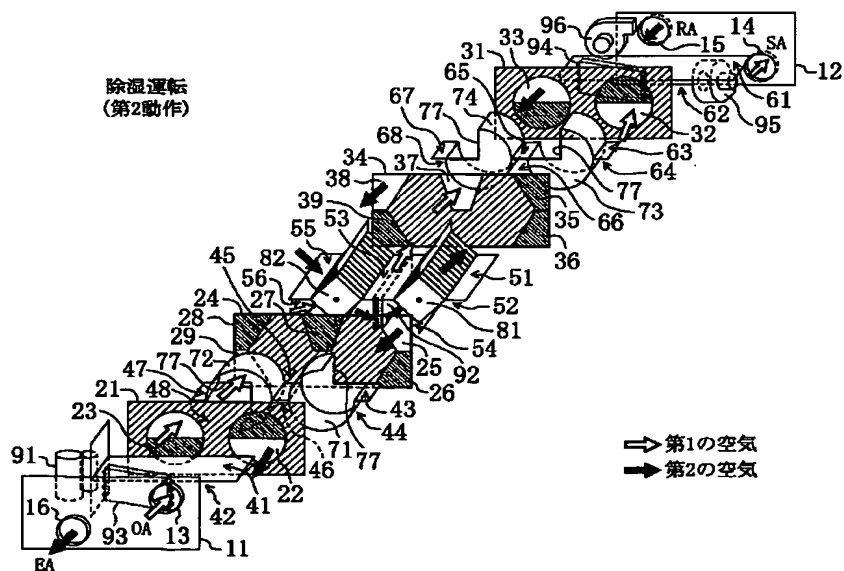
【図9】



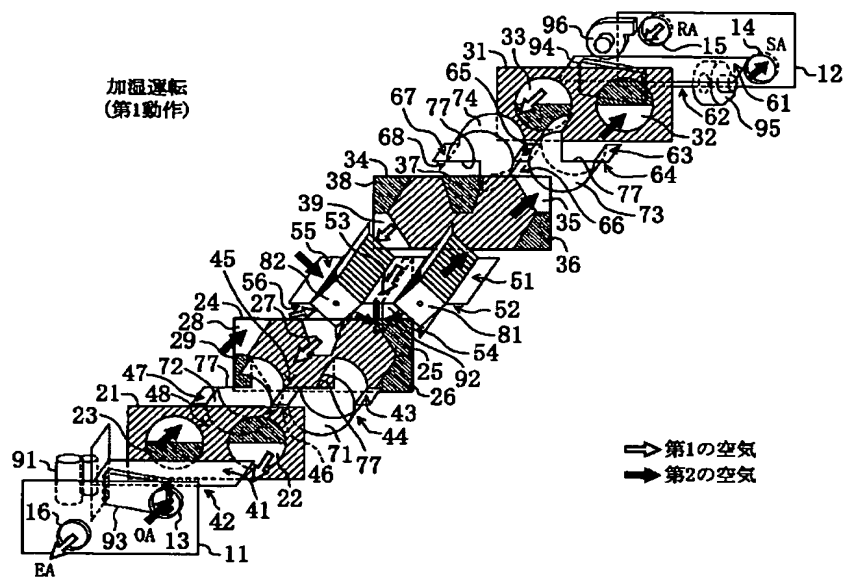
【図5】



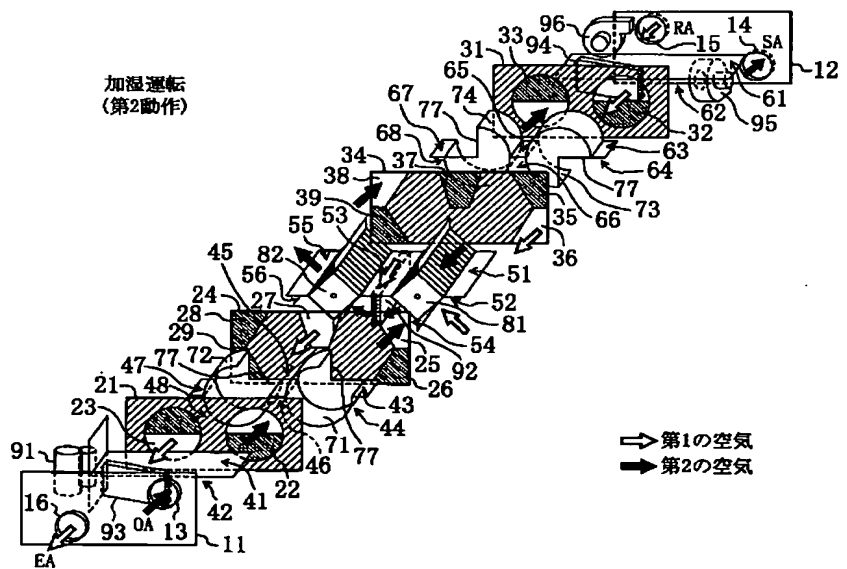
【図6】



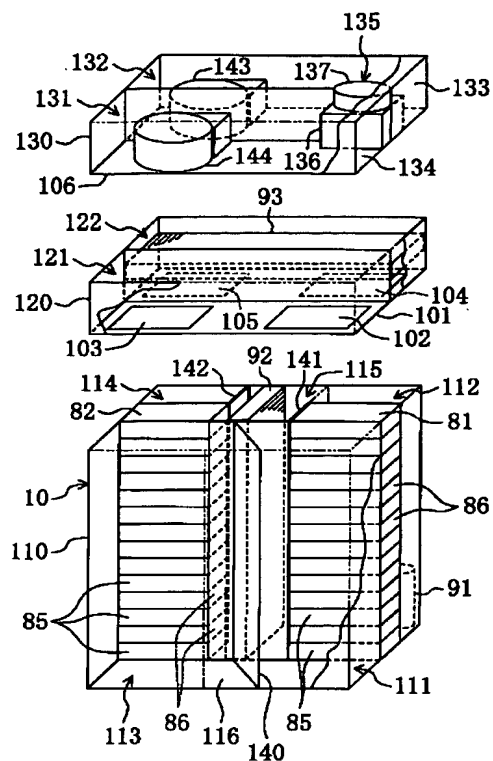
【図7】



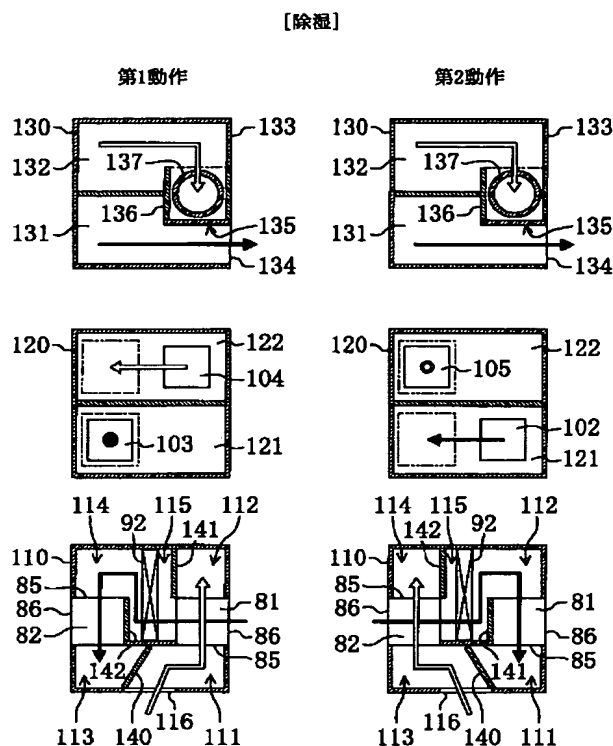
【図8】



【図10】

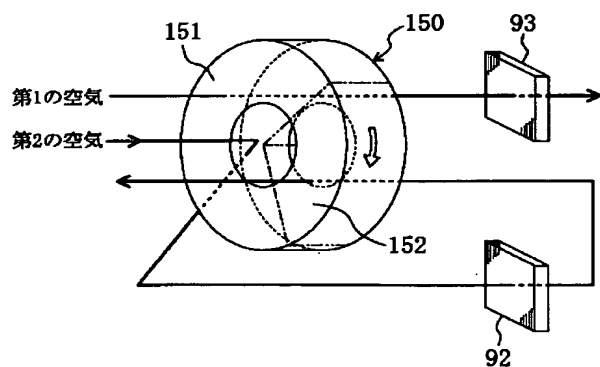


【図11】

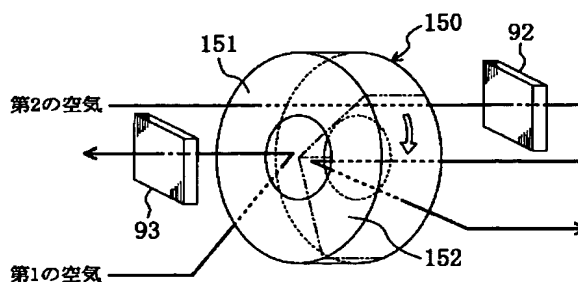


⇒ 第1の空気 ➡ 第2の空気

【図14】

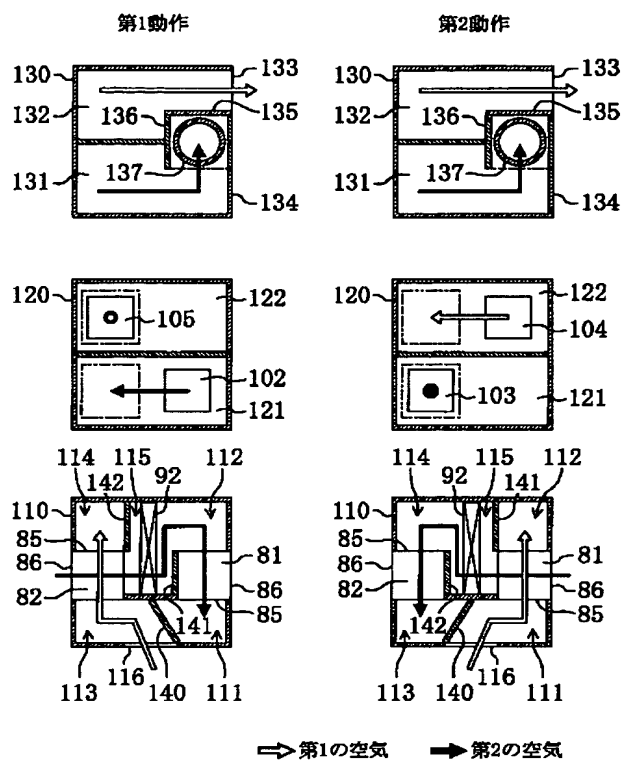


【図16】



【図12】

【加湿】



フロントページの続き

(72)発明者 神野 亮
大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業
株式会社堺製作所金岡工場内